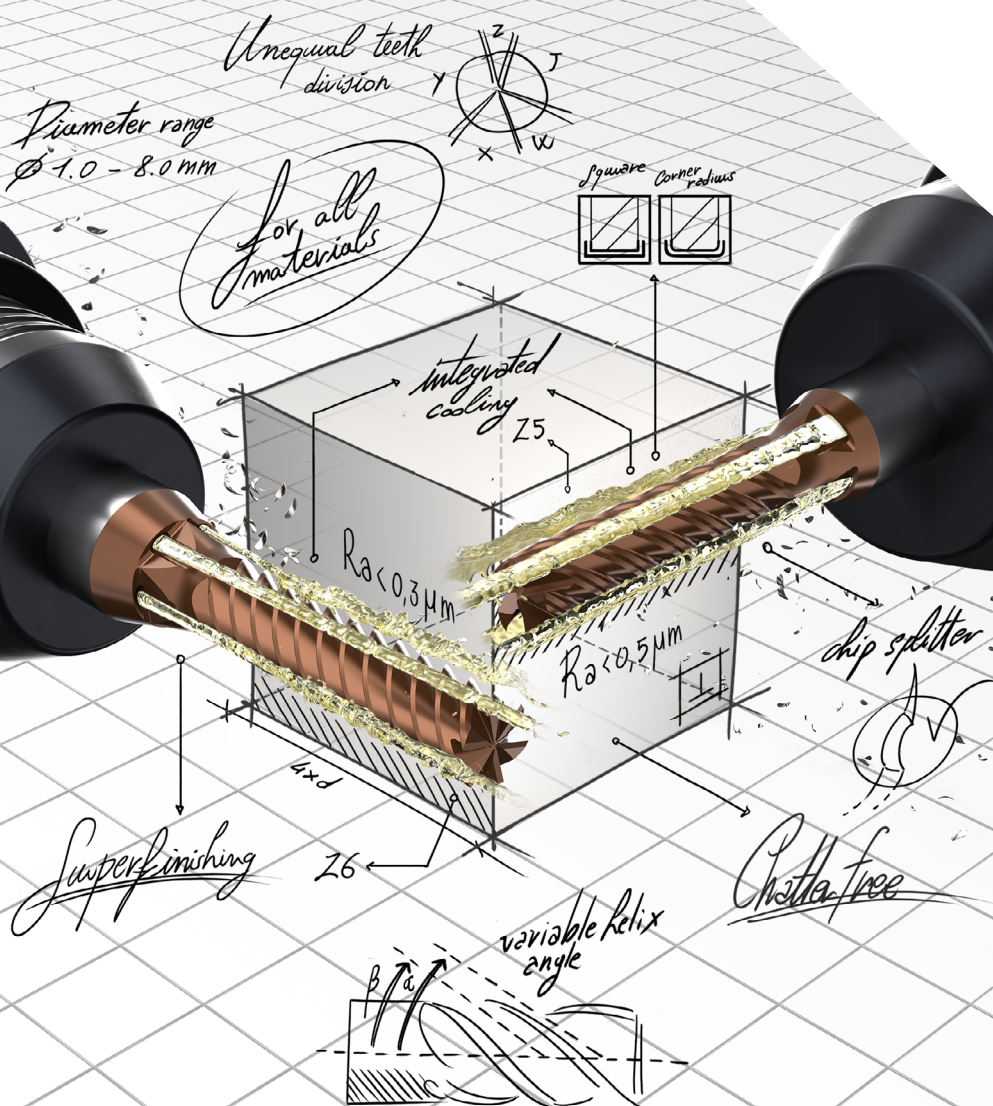


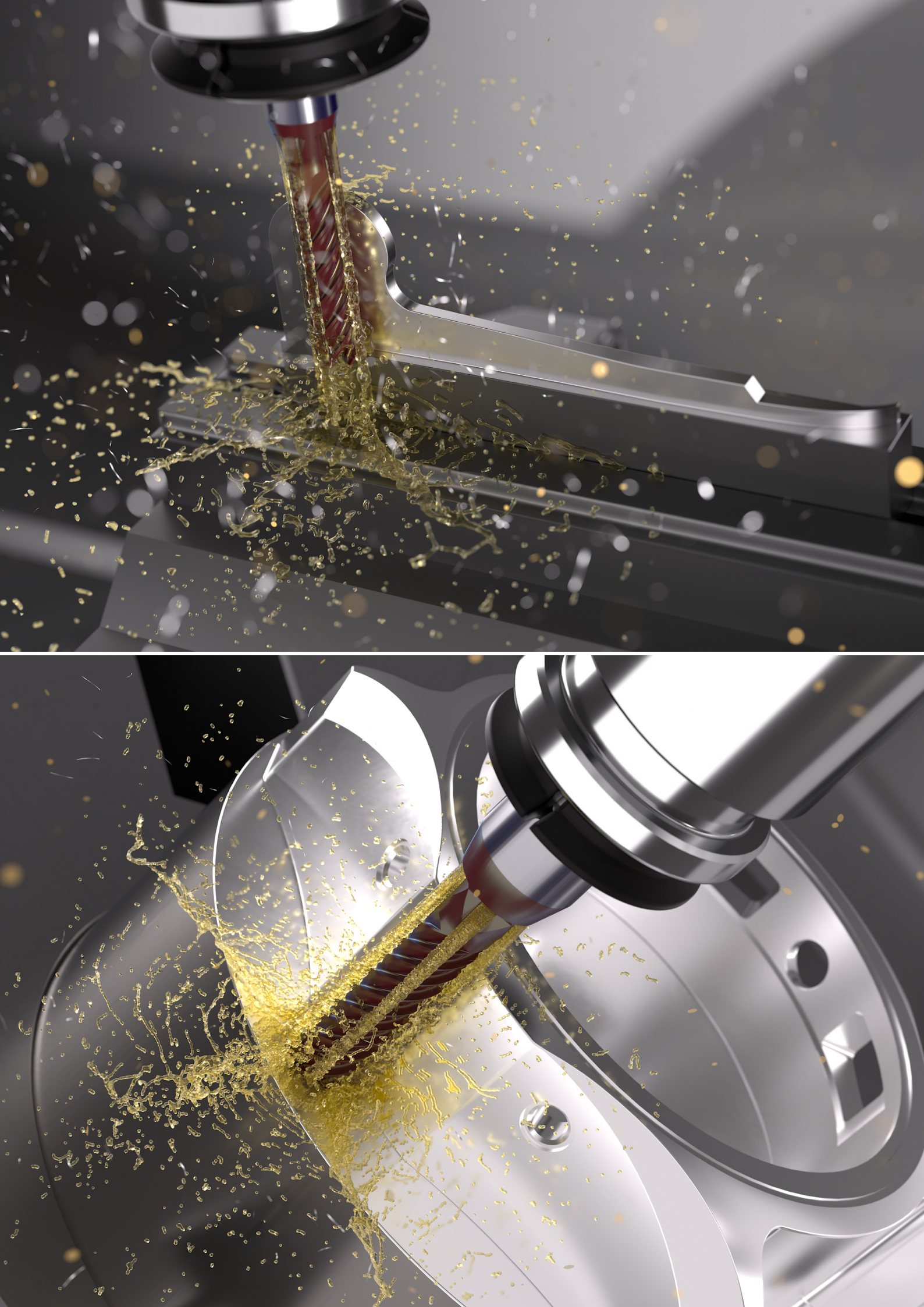
crazy about

new endmills

- FRESA SENZA VIBRAZIONI
- FRESA PER SUPERFINITURA

NEW





UN ANNO INCREDIBILE PER IL REPARTO R&S DI MIKRON TOOL!

Sensazionali utensili ad alte prestazioni direttamente dal reparto R&S di Mikron Tool!
Mikron Tool, leader tra i fornitori di soluzioni per la lavorazione di materiali ad alte prestazioni, presenta tre nuovi utensili in metallo duro integrale di alta gamma.

- **CrazyMill Cool CF:** Una fresa ad alte prestazioni per un’eccellente qualità di superficie (fino a Ra 0,5 µm o migliori).
Disponibile in due tipologie:
 - Cilindrica
 - Torica 
- **CrazyMill Cool SF:** Una fresa cilindrica per la superfinitura, che raggiunge una qualità di superficie con qualità di rettifica / lucidatura fino a Ra 0,3 µm o migliori. Entrambe le frese sono disponibili nella gamma diametri da 1 a 8 mm, in due lunghezze di taglio ciascuna di 3 x d e 4 x d

Scopra di più su questi prodotti!!!

INDICE

1	VISTA D’INSIEME DEI NUOVI UTENSILI	4
2	CRAZYMILL COOL CF Profondità di fresatura 3 x d e 4 x d, Ø 1,0 - 8,0 mm, Z4 e Z5	6
3	CRAZYMILL COOL SF Profondità di fresatura 3 x d e 4 x d, Ø 1,0 - 8,0 mm, Z5 e Z6	34

NEW

Vista d'insieme dei nuovi utensili

RACCOMANDAZIONI PER L'USO
● Perfettamente consigliato | ● Consigliato | ○ Parzialmente consigliato | ☒ Non consigliato

3 NUOVI PRODOTTI

NEW

			Gamma ø [mm]	Max. profondità di lavorazione	Lubrificazione		P	M	K	N	S ₁	S ₂		S ₃	H ₁	H ₂	Pagina
		Acciai legati e non legati					Acciai inossidabili	Ghisa	Metalli non ferrosi	Superleghe	Leghe di titanio	Titanio puro	Leghe CoCr	Acciai temprati <55 HRC	Acciai temprati ≥55 HRC		
Int.	Est.																
			1.0 – 8.0	3 x d 4 x d	✓	–	●	●	●	●	●	●	●	●	☒	☒	6
			1.0 – 8.0	3 x d 4 x d	✓	–	●	●	●	●	●	●	●	●	☒	☒	6
			1.0 – 8.0	3 x d 4 x d	✓	–	●	●	●	●	●	●	●	●	☒	☒	34

NEW

CrazyMill Cool CF

NEW



RIVOLUZIONE NELLA FRESATURA SENZA VIBRAZIONI



CrazyMill Cool CF, l'ultima generazione di frese di Mikron Tool, sviluppa una pressione di fresatura laterale minima fresando in maniera completamente priva di vibrazioni.

Ciò è reso possibile da una geometria dei taglienti ben studiata, che permette processi di fresatura altamente dinamici. La fresa si rivela particolarmente adatta ai pezzi con pareti sottili e delicate che tendono a vibrare o quando si verificano situazioni di serraggio instabili. È possibile produrre in maniera altamente efficiente, precisa e con un funzionamento estremamente fluido anche tasche e scanalature. È disponibile nella gamma diametri 1.0 - 8.0 mm in due lunghezze di taglio differenti 3 x d e 4 x d per tutti i materiali.

Riaffilatura: Questo prodotto non è adatto alla riaffilatura.

Nota: Non ha trovato la variante adatta di CrazyMill Cool CF (diametro, lunghezza, direzione di taglio...)? Richieda direttamente a noi una variante su misura!

NEW

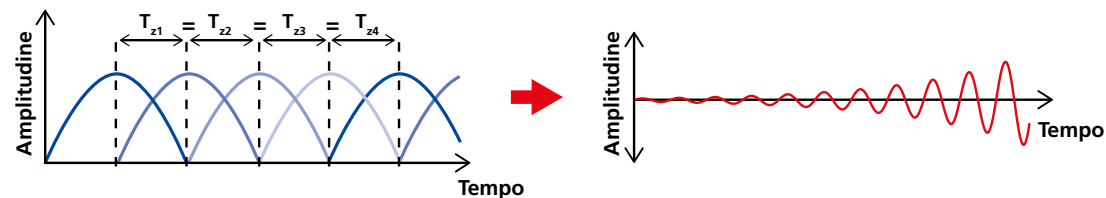
CrazyMill Cool CF

NEW

LA NUOVA FRESA AD ALTE PRESTAZIONI PER SEMI-FINITURA E FINITURA

1. Sfida

Evitare le vibrazioni durante la fresatura



La fresatura è un processo ad asportazione di trucioli con taglio continuamente interrotto. Ciascun tagliente apporta una determinata pressione nel materiale. All’uscita del tagliente dal materiale, la pressione viene nuovamente rilasciata.

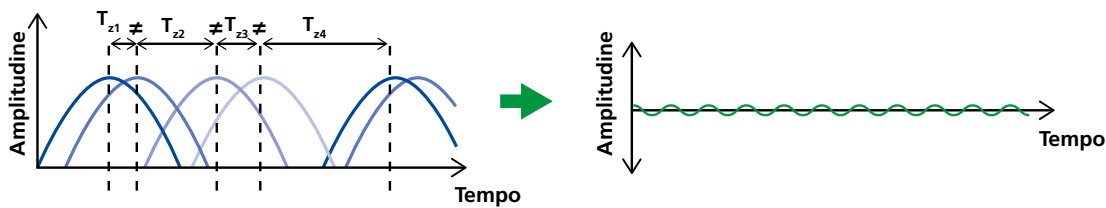
Ciò avviene con tutti i taglienti di frese simmetriche con una frequenza predefinita in funzione del “numero di taglienti” x “numero di giri”. Se la frequenza viene mantenuta uniforme (vedere il grafico) ($T_{Z1} = T_{Z2} = T_{Z3} = T_{Z4}$), essa può determinare un aumento della deviazione massima alla frequenza di risonanza, comportando come conseguenza vibrazioni e i relativi segni sul pezzo.



Superficie con vibrazione
 $Ra=0.7\text{ }\mu\text{m}$

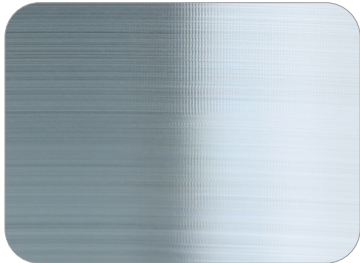
Soluzione

Prevenzione della formazione di frequenze di risonanza

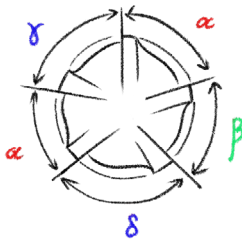


La nuova CrazyMill Cool CF è stata sviluppata appositamente per interrompere questa frequenza di risonanza. In questo caso sono decisivi due elementi chiave: in primo luogo una divisione dei taglienti irregolare e in secondo luogo un angolo d’elica variabile (ciascun tagliente dispone di un diverso angolo d’elica). In questo modo nessuno dei taglienti della fresa genera la stessa frequenza ($T_{Z1} \neq T_{Z2} \neq T_{Z3} \neq T_{Z4}$).

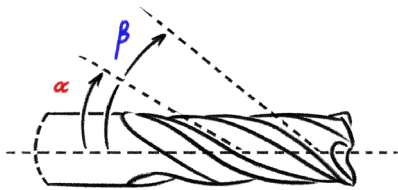
Queste misure impediscono, come rappresentato nel grafico, lo sviluppo di frequenze di risonanza e con questo consentono superfici prive di vibrazione sull’intera lunghezza di lavorazione.



Superficie senza vibrazione
 $Ra=0.35\text{ }\mu\text{m}$



Divisione dei taglienti
irregolare



Angolo d’elica
variabile

NEW

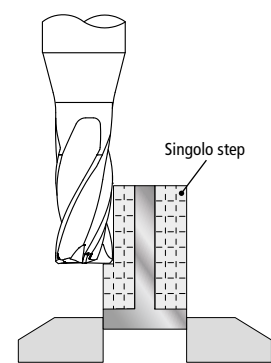
CrazyMill Cool CF

NEW

LA NUOVA FRESA AD ALTE PRESTAZIONI PER SEMI-FINITURA E FINITURA

2. Sfida

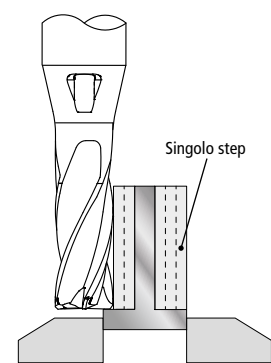
Elevato volume d'asportazione truciolo per pezzi a parete sottile e instabili



Pezzi a parete sottile come lame, piastre ossee e altri, rientrano tra i componenti più difficili da lavorare. La ragione è che con “componenti instabili” le forze di taglio esercitate dalla fresa durante la fresatura laterale provocano deformazioni e vibrazioni. Il risultato sono profili irregolari e segni di vibrazione. Per evitare tali conseguenze, tipicamente si imposta un basso impegno assiale e radiale e un basso avanzamento. Lo svantaggio è un volume d'asportazione truciolo (Q) molto scarso.

Soluzione

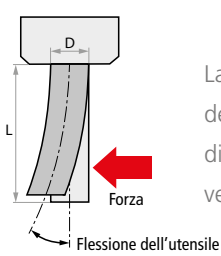
Pressione di fresatura radiale ridotta



Con la nuova fresa, è stata posta particolare attenzione a trovare un perfetto equilibrio tra angolo di taglio, spoglia e condizionamento del tagliente. La capacità di taglio estremamente elevata garantisce una pressione di taglio laterale molto bassa, in modo che la fresa possa tagliare in modo affidabile anche con il massimo impegno assiale (4 x d). Un grande, o massimo, impegno assiale, combinato con una strategia di fresatura ad alta dinamica (HDM), consente un volume d'asportazione truciolo (Q) molto elevato.

3. Sfida

Elevata tolleranza di forma - perpendicolarità

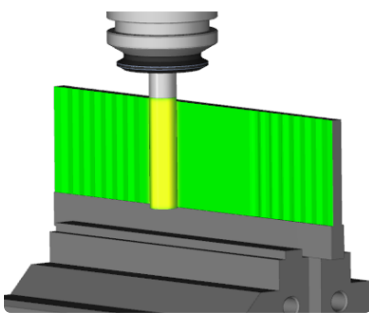


La fresatura di profili con una strategia di fresatura laterale sulla lunghezza di impegno massima della fresa (4 x d) deve rendere possibile un profilo perpendicolare perfetto all'interno dei campi di tolleranza predefiniti. Ciò deve essere realizzabile anche in caso di strategie di fresatura ad alta velocità ed altamente dinamiche.

Soluzione

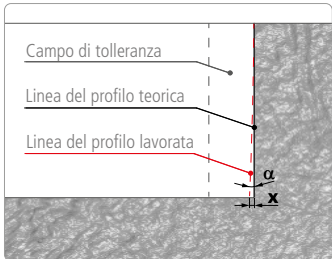
Forze di taglio radiali ridotte

La CrazyMill Cool CF, sulla base delle sue micro e macrogeometrie di taglio concepite in modo specifico, assicura una pressione di taglio laterale molto ridotta, il che è essenziale per mantenere ridotte le forze di taglio perpendicolari al componente. Un presupposto per limitare al minimo la flessione della fresa e con ciò garantire che la tolleranza di forma e la perpendicolarità siano conformi ai valori di tolleranza richiesti anche in caso di massima profondità di impegno della fresa.



Materiale: X2CrNiMo17-12-2 / 1.4404 / AISI 316L
Diametro: 6 mm; Profondità di fresatura: 24 mm;
Refrigerante: Olio da taglio;
Dati di taglio: $vc = 220 \text{ m/min}$; $fz = 0,03 \text{ mm}$;
 $ap = 24 \text{ mm}$; $ae = 0,05 \text{ mm}$
Rugosità: $Ra = 0,35 \text{ }\mu\text{m}$

■ Perpendicolarità



Precisione della perpendicolarità	
x	0,012 mm
α	- 0,03°

NEW

CrazyMill Cool CF

NEW

LA NUOVA FRESA AD ALTE PRESTAZIONI PER SEMI-FINITURA E FINITURA

4. Sfida

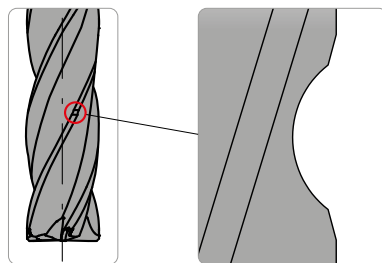
Qualità di superficie elevata – Gestione trucioli con sicurezza di processo

Per un processo di lavorazione affidabile sono necessari trucioli corti. Quanto più si impegna assialmente la fresa, tanto più lunghi diventano i trucioli. I trucioli lunghi sono molto difficili da gestire ed evacuare, generando un elevato rischio di “doppio taglio del truciolo”. La conseguenza è una scheggiatura del tagliente e/o una bassa qualità della superficie.

Soluzione

Un rompi truciolo ottimizzato per generare trucioli corti e una qualità della superficie perfetta

■ Forma del rompi truciolo



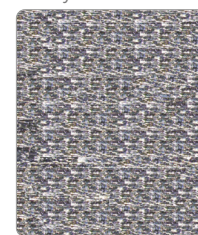
La forma del rompi truciolo è stata ottimizzata per garantire trucioli corti e uno scarico ottimale. Il risultato è una qualità di superficie perfetta.

■ Qualità della superficie

Fresa convenzionale



CrazyMill Cool



Grazie al nuovo design del rompi truciolo non sono visibili solchi sulla superficie del pezzo come accade utilizzando una fresa convenzionale. Il risultato è un'elevata qualità della superficie.

5. Sfida

Temperatura elevata e trucioli nella zona di taglio



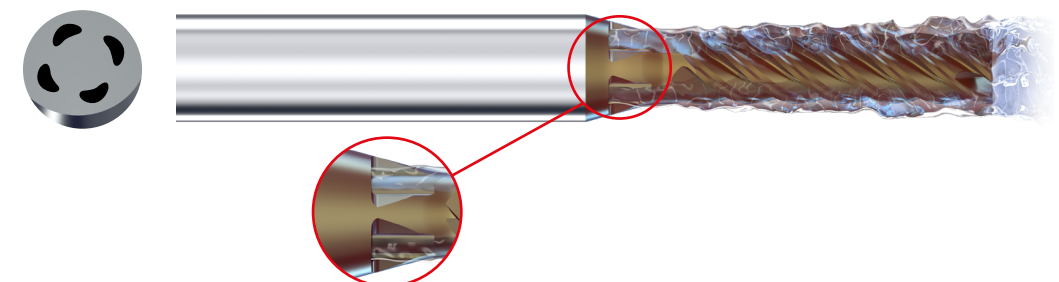
La lavorazione ad asportazione di truciolo dei metalli richiede un elevato apporto di energia nelle zone di taglio. Una gran parte di questa viene convertita direttamente in energia termica. Quanto più elevato è il calore generato nella zona di taglio, tanto più breve è la durata di vita degli utensili. Pertanto risulta essere di importanza fondamentale, mantenere in questa zona una temperatura più bassa possibile. Una temperatura elevata inoltre provoca, a causa della maggiore plasticità del materiale, una peggiore formazione del truciolo, un peggior flusso di trucioli e un'evacuazione dei trucioli inadeguata. In caso di materiali difficili da lavorare come titanio, acciaio inossidabile e leghe resistenti al calore questi fenomeni vengono ulteriormente amplificati.

Soluzione

Raffreddamento integrato nel gambo



I canali di raffreddamento brevettati della fresa Mikron Tool, che si sviluppano attraverso il gambo, garantiscono un raffreddamento costante e massiccio dei taglienti. L'eccellente capacità di raffreddamento direttamente nella zona dei taglienti consente una velocità di taglio elevata e riduce enormemente l'usura dell'utensile. Il massiccio getto di refrigerante garantisce allo stesso tempo (già a partire da 15 bar) che la zona di lavorazione rimanga priva di trucioli evitando una doppia lavorazione degli stessi. Inoltre, un'elevata velocità di taglio combinata a una strategia HDM garantiscono un processo di fresatura sicuro con un volume d'asportazione truciolo elevato e un'eccellente qualità di superficie.



I suoi benefici

Le caratteristiche principali

- Geometria versatile: Semi-finitura e finitura
- Geometria delle gole innovativa: divisione dei taglienti irregolare e un angolo d'elica variabile
- Concetto di raffreddamento sviluppato specificamente

I suoi vantaggi

- Uso della fresatura ad alta efficienza (HEM)
- Vibrazioni ridotte al minimo durante la fresatura
- Forza di taglio e momento flettente ridotti al minimo
- Bassa temperatura controllata
- Perfetta perpendicolarità e rugosità ridotta
- Prestazioni massime in materiali difficili da lavorare

I suoi benefici

- Volume d'asportazione truciolo fino al 60% superiore = tempo di lavorazione più breve
- Qualità di superficie eccellente con Ra 0,5 µm o migliore
- Sicurezza di processo
- Lunga durata di vita dell'utensile

NEW

Prestazioni massime garantite

ESEMPIO DI LAVORAZIONE NELL'ACCIAIO INOSSIDABILE A CONFRONTO

3 x d
Tipo M

4 x d
Tipo N

NEW

■ Esempio

Volume d'asportazione truciolo elevato = tempo di lavorazione più breve

Lavorazione:

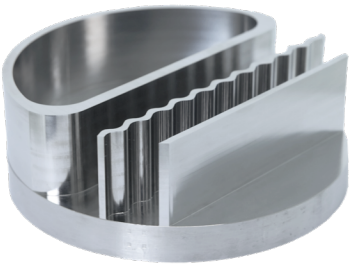
Contornatura
Profondità di fresatura: 12 mm;
Lubrorefrigerante: emulsione 8%

Acciaio inox:

1.4435 / X2CrNiMo 18-14-3 / 316L **M**

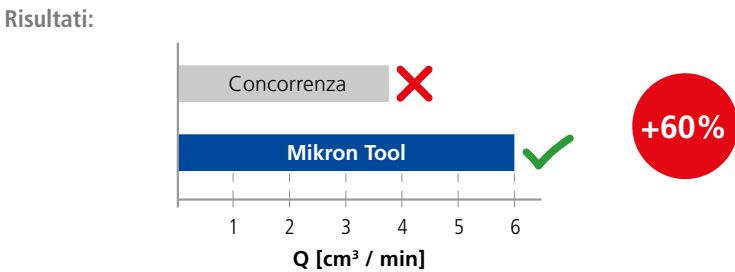
Utensile:

CrazyMill Cool CF
Diametro: 3,0 mm



Dati di taglio:

Fresa convenzionale		CrazyMill Cool CF	
$v_c = 120 \text{ m/min}$	$f_z = 0,020 \text{ mm}$	$v_c = 130 \text{ m/min}$	$f_z = 0,024 \text{ mm}$
$a_p = 12 \text{ mm}$	$a_e = 0,3 \text{ mm}$	$a_p = 12 \text{ mm}$	$a_e = 0,3 \text{ mm}$
$Z = 4 \text{ taglienti}$		$Z = 5 \text{ taglienti}$	



Film:





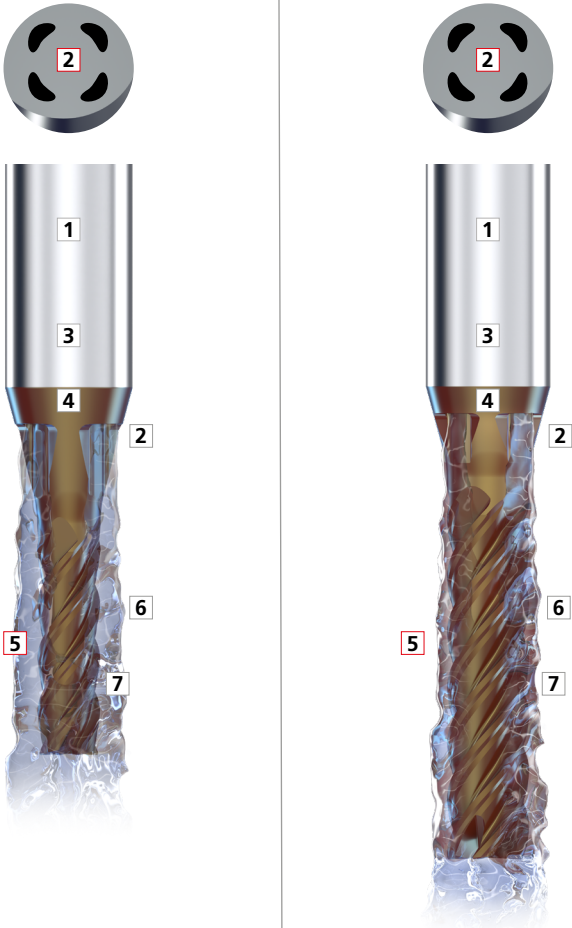
- Rivestito

Raffreddamento integrato

I1 (lunghezza utile): 3xd
I2 (lunghezza del tagliente): 3xd
- Rivestito

Raffreddamento integrato

I1 (lunghezza utile): 4xd
I2 (lunghezza del tagliente): 4xd



- 1 | GAMBO

Il robusto gambo in metallo duro garantisce una fresatura stabile e priva di oscillazioni. Si ottengono una precisione elevata ed eccellente qualità di superficie.
- 2 | RAFFREDDAMENTO INTEGRATO - BREVETTATO

I canali di raffreddamento integrati nel gambo garantiscono un raffreddamento costante e pieno dei taglienti e un'evacuazione ottimale dei trucioli. I risultati sono massime velocità di taglio nonché un'eccellente qualità di superficie.
- 3 | METALLO DURO

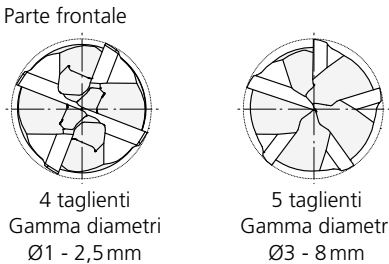
Il metallo duro a grana ultrafine appositamente sviluppato soddisfa tutti i requisiti per quanto riguarda le proprietà meccaniche.
- 4 | RIVESTIMENTO

Il nuovo rivestimento ad alte prestazioni eXedur SNP è resistente al calore e all'usura, impedisce un incollaggio dei taglienti e garantisce un trasporto ottimale dei trucioli. Il risultato è una durata di vita dell'utensile superiore.
- 5 | GEOMETRIA SPECIFICA - ASSENZA DI VIBRAZIONI

La nuova geometria specifica dei taglienti con divisione dei taglienti irregolare e un angolo di elica variabile determina un'interruzione della frequenza di risonanza e consente una lavorazione priva di vibrazioni.
- 6 | GEOMETRIA DEI TAGLIENTI LATERALE

Il tagliente lungo e robusto delle versioni 3 x d e 4 x d consente un'elevata rigidità dell'utensile. Il risultato è una resistenza superiore alle forze di lavorazione che determina una precisione elevata della perpendicolarità e della qualità di superficie.
- 7 | ROMPI TRUCIOLO

Un rompi truciolo ottimizzato garantisce trucioli corti con qualità di superficie massima. Il rompi truciolo è previsto nella versione M per Ød1 ≥ 4 mm e N per Ød1 ≥ 3 mm.



NEW

Tipo M - 3 x d - Cilindrica / Torica - Z4 / Z5

Metallo

3xd ₁	
------------------	---

4-5



Variable



Exedur SNP



			
a.			

FRESARE CON RAFFREDDAMENTO INTEGRATO

 $\varnothing d_1$

0.1 - 3.0 mm

3.1 - 6.0 mm

5.1 - 10.0 mm

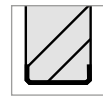
Tolleran

- 0.014 mm

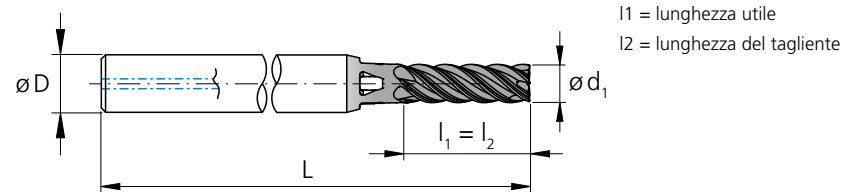
- 0.020 mm

- 0.025 mm

Cilindrica



Smusso di protezione 45°



l_1 = lunghezza utile

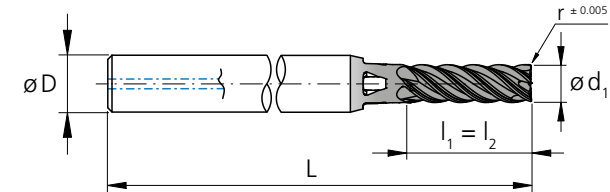
l_2 = lunghezza del tagliente

d ₁	d ₁	l ₁	l ₂	D (h6)	L	Z	Numero articolo	Disponibilità
[mm]	[inch]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[denti]		
1.0		3.0	3.0	4	40	4	2.CMCCF.M1Z4.100.1	■
1.2		3.6	3.6	4	40	4	2.CMCCF.M1Z4.120.1	■
1.5		4.5	4.5	4	40	4	2.CMCCF.M1Z4.150.1	■
1.587	1/16	4.8	4.8	4	40	4	2.CMC.SCFM1Z4.F116	■
1.8		5.4	5.4	4	40	4	2.CMCCF.M1Z4.180.1	■
2.0		6.0	6.0	4	40	4	2.CMCCF.M1Z4.200.1	■
2.381	3/32	7.1	7.1	4	44	4	2.CMC.SCFM1Z4.F332	■
2.5		7.5	7.5	6	55	4	2.CMCCF.M1Z4.250.1	■
3.0		9.0	9.0	6	55	5	2.CMCCF.M1Z5.300.1	■
3.175	1/8	9.5	9.5	6	55	5	2.CMC.SCFM1Z5.F18	■
3.5		10.5	10.5	6	55	5	2.CMCCF.M1Z5.350.1	■
3.968	5/32	11.9	11.9	6	55	5	2.CMC.SCFM1Z5.F532	■
4.0		12.0	12.0	6	55	5	2.CMCCF.M1Z5.400.1	■
4.5		13.5	13.5	8	65	5	2.CMCCF.M1Z5.450.1	■
4.762	3/16	14.3	14.3	8	65	5	2.CMC.SCFM1Z5.F316	■
5.0		15.0	15.0	8	65	5	2.CMCCF.M1Z5.500.1	■
5.560	7/32	16.7	16.7	10	70	5	2.CMC.SCFM1Z5.F732	■
6.0		18.0	18.0	10	70	5	2.CMCCF.M1Z5.600.1	■
6.350	1/4	19.1	19.1	10	70	5	2.CMC.SCFM1Z5.F14	■
8.0		24.0	24.0	12	80	5	2.CMCCF.M1Z5.800.1	Δ

■ Articolo a stock

Δ Tempo di consegna su richiesta, quantità minima di ordinazione 3 pz.

Torica



l_1 = lunghezza utile

l_2 = lunghezza del tagliente

d _i	d _i	l _i	l ₂	D (h6)	L	Z	r	r	Numero articolo	Disponibilità
[mm]	[inch]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[denti]	[mm]	[inch]		
1.0		3.00	3.00	4	40	4	0.10		2.CMCCF.M2Z4.100.1	■
1.0		3.00	3.00	4	40	4	0.20		2.CMCCF.M3Z4.100.1	■
1.2		3.60	3.60	4	40	4	0.10		2.CMCCF.M2Z4.120.1	■
1.2		3.60	3.60	4	40	4	0.20		2.CMCCF.M3Z4.120.1	■
1.5		4.50	4.50	4	40	4	0.10		2.CMCCF.M2Z4.150.1	■
1.5		4.50	4.50	4	40	4	0.30		2.CMCCF.M3Z4.150.1	■
1.587	1/16	4.76	4.76	4	40	4	0.254	.0100	2.CMC.RCFM.Z24.F116	■
1.587	1/16	4.76	4.76	4	40	4	0.508	.0200	2.CMC.RCFM3Z4.F116	■
1.8		5.40	5.40	4	40	4	0.10		2.CMCCF.M2Z4.180.1	■
1.8		5.40	5.40	4	40	4	0.30		2.CMCCF.M3Z4.180.1	■
2.0		6.00	6.00	4	40	4	0.10		2.CMCCF.M2Z4.200.1	■
2.0		6.00	6.00	4	40	4	0.20		2.CMCCF.M3Z4.200.1	■
2.0		6.00	6.00	4	40	4	0.50		2.CMCCF.M4Z4.200.1	■
2.381	3/32	7.14	7.14	4	44	4	0.127	.0050	2.CMC.RCFM.Z24.F332	■
2.381	3/32	7.14	7.14	4	44	4	0.254	.0100	2.CMC.RCFM3Z4.F332	■
2.381	3/32	7.14	7.14	4	44	4	0.508	.0200	2.CMC.RCFM4Z4.F332	■
2.5		7.50	7.50	6	55	4	0.20		2.CMCCF.M2Z4.250.1	■
2.5		7.50	7.50	6	55	4	0.50		2.CMCCF.M3Z4.250.1	■
3.0		9.00	9.00	6	55	5	0.20		2.CMCCF.M2Z5.300.1	■
3.0		9.00	9.00	6	55	5	0.50		2.CMCCF.M3Z5.300.1	■
3.175	1/8	9.53	9.53	6	55	5	0.127	.0050	2.CMC.RCFM0Z5.F18	■
3.175	1/8	9.53	9.53	6	55	5	0.254	.0100	2.CMC.RCFM2Z5.F18	■
3.175	1/8	9.53	9.53	6	55	5	0.508	.0200	2.CMC.RCFM3Z5.F18	■
3.175	1/8	9.53	9.53	6	55	5	0.762	.0300	2.CMC.RCFM4Z5.F18	■
3.5		10.50	10.50	6	55	5	0.20		2.CMCCF.M2Z5.350.1	■
3.5		10.50	10.50	6	55	5	0.50		2.CMCCF.M3Z5.350.1	■
3.968	5/32	11.90	11.90	6	55	5	0.254	.0100	2.CMC.RCFM.Z25.F532	■
3.968	5/32	11.90	11.90	6	55	5	0.508	.0200	2.CMC.RCFM3Z5.F532	■
4.0		12.00	12.00	6	55	5	0.20		2.CMCCF.M2Z5.400.1	■
4.0		12.00	12.00	6	55	5	0.50		2.CMCCF.M3Z5.400.1	■
4.5		13.50	13.50	8	65	5	0.20		2.CMCCF.M2Z5.450.1	■
4.5		13.50	13.50	8	65	5	0.50		2.CMCCF.M3Z5.450.1	■
4.762	3/16	14.29	14.29	8	65	5	0.254	.0100	2.CMC.RCFM2Z5.F316	■
4.762	3/16	14.29	14.29	8	65	5	0.762	.0300	2.CMC.RCFM3Z5.F316	■
5.0		15.00	15.00	8	65	5	0.20		2.CMCCF.M2Z5.500.1	■
5.0		15.00	15.00	8	65	5	0.50		2.CMCCF.M3Z5.500.1	■
5.560	7/32	16.68	16.68	10	70	5	0.254	.0100	2.CMC.RCFM.Z25.F732	■
5.560	7/32	16.68	16.68	10	70	5	0.762	.0300	2.CMC.RCFM3Z5.F732	■
6.0		18.00	18.00	10	70	5	0.20		2.CMCCF.M2Z5.600.1	■
6.0		18.00	18.00	10	70	5	0.50		2.CMCCF.M3Z5.600.1	■
6.0		18.00	18.00	10	70	5	1.00		2.CMCCF.M4Z5.600.1	■
6.350	1/4	19.05	19.05	10	70	5	0.254	.0100	2.CMC.RCFM.Z25.F14	■
6.350	1/4	19.05	19.05	10	70	5	0.508	.0200	2.CMC.RCFM3Z5.F14	■
6.350	1/4	19.05	19.05	10	70	5	0.762	.0300	2.CMC.RCFM4Z5.F14	■
8.0		24.00	24.00	12	80	5	0.20		2.CMCCF.M2Z5.800.1	Δ
8.0		24.00	24.00	12	80	5	0.50		2.CMCCF.M3Z5.800.1	Δ
8.0		24.00	24.00	12	80	5	1.00		2.CMCCF.M4Z5.800.1	Δ

■ Articolo a stock

Δ Tempo di consegna su richiesta, quantità minima di ordinazione 3 pz.

NEW

Tipo N - 4 x d - Cilindrica / Torica - Z4 / Z5

Metallo



Z
4-5

 $\varnothing d_1$

0.1 - 3.0 mm

3.1 - 6.0 mm

6.1 - 10.0 mm

Tolleran

- 0.014 mm

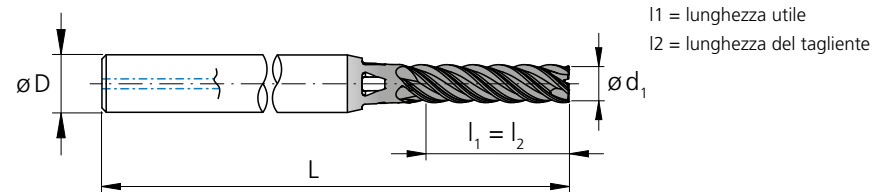
- 0.020 mm

- 0.025 mm

Cilindrica



Smusso di
protezione 45°

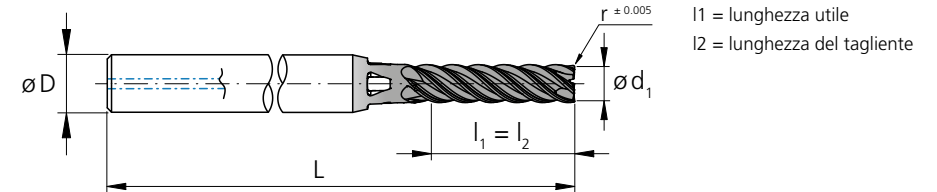


d ₁	d ₁	l ₁	l ₂	D (h6)	L	Z	Numero articolo	Disponibilità
[mm]	[inch]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[denti]		
1.0		4.0	4.0	4	40	4	2.CMCCF.N1Z4.100.1	■
1.2		4.8	4.8	4	40	4	2.CMCCF.N1Z4.120.1	■
1.5		6.0	6.0	4	40	4	2.CMCCF.N1Z4.150.1	■
1.587	1/16	6.3	6.3	4	40	4	2.CMC.SCFN1Z4.F116	■
1.8		7.2	7.2	4	40	4	2.CMCCF.N1Z4.180.1	■
2.0		8.0	8.0	4	44	4	2.CMCCF.N1Z4.200.1	■
2.381	3/32	9.5	9.5	4	44	4	2.CMC.SCFN1Z4.F332	■
2.5		10.0	10.0	6	55	4	2.CMCCF.N1Z4.250.1	■
3.0		12.0	12.0	6	55	5	2.CMCCF.N1Z5.300.1	■
3.175	1/8	12.7	12.7	6	60	5	2.CMC.SCFN1Z5.F18	■
3.5		14.0	14.0	6	60	5	2.CMCCF.N1Z5.350.1	■
3.968	5/32	15.9	15.9	6	60	5	2.CMC.SCFN1Z5.F532	■
4.0		16.0	16.0	6	60	5	2.CMCCF.N1Z5.400.1	■
4.5		18.0	18.0	8	70	5	2.CMCCF.N1Z5.450.1	■
4.762	3/16	19.0	19.0	8	70	5	2.CMC.SCFN1Z5.F316	■
5.0		20.0	20.0	8	70	5	2.CMCCF.N1Z5.500.1	■
5.560	7/32	22.2	22.2	10	75	5	2.CMC.SCFN1Z5.F732	■
6.0		24.0	24.0	10	75	5	2.CMCCF.N1Z5.600.1	■
6.350	1/4	25.4	25.4	10	80	5	2.CMC.SCFN1Z5.F14	■
8.0		32.0	32.0	12	90	5	2.CMCCF.N1Z5.800.1	Δ

■ Articolo a stock

Δ Tempo di consegna su richiesta, quantità minima di ordinazione 3 pz.

Torica



d ₁	d _i	l ₁	l ₂	D (h6)	L	Z	r	r	Numero articolo	Disponibilità
[mm]	[inch]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[denti]	[mm]	[inch]		
1.0		4.00	4.00	4	40	4	0.10		2.CMCCFN2Z4.100.1	■
1.0		4.00	4.00	4	40	4	0.20		2.CMCCFN3Z4.100.1	■
1.2		4.80	4.80	4	40	4	0.10		2.CMCCFN2Z4.120.1	■
1.2		4.80	4.80	4	40	4	0.20		2.CMCCFN3Z4.120.1	■
1.5		6.00	6.00	4	40	4	0.10		2.CMCCFN2Z4.150.1	■
1.5		6.00	6.00	4	40	4	0.30		2.CMCCFN3Z4.150.1	■
1.587	1/16	6.35	6.35	4	40	4	0.254	.0100	2.CMC.RCFN2Z4.F116	■
1.587	1/16	6.35	6.35	4	40	4	0.508	.0200	2.CMC.RCFN3Z4.F116	■
1.8		7.20	7.20	4	40	4	0.10		2.CMCCFN2Z4.180.1	■
1.8		7.20	7.20	4	40	4	0.30		2.CMCCFN3Z4.180.1	■
2.0		8.00	8.00	4	44	4	0.10		2.CMCCFN2Z4.200.1	■
2.0		8.00	8.00	4	44	4	0.20		2.CMCCFN3Z4.200.1	■
2.0		8.00	8.00	4	44	4	0.50		2.CMCCFN4Z4.200.1	■
2.381	3/32	9.52	9.52	4	44	4	0.127	.0050	2.CMC.RCFN2Z4.F332	■
2.381	3/32	9.52	9.52	4	44	4	0.254	.0100	2.CMC.RCFN3Z4.F332	■
2.381	3/32	9.52	9.52	4	44	4	0.508	.0200	2.CMC.RCFN4Z4.F332	■
2.5		10.00	10.00	6	55	4	0.20		2.CMCCFN2Z4.250.1	■
2.5		10.00	10.00	6	55	4	0.50		2.CMCCFN3Z4.250.1	■
3.0		12.00	12.00	6	55	5	0.20		2.CMCCFN2Z5.300.1	■
3.0		12.00	12.00	6	55	5	0.50		2.CMCCFN3Z5.300.1	■
3.175	1/8	12.70	12.70	6	60	5	0.127	.0050	2.CMC.RCFN0Z5.F18	■
3.175	1/8	12.70	12.70	6	60	5	0.254	.0100	2.CMC.RCFN2Z5.F18	■
3.175	1/8	12.70	12.70	6	60	5	0.508	.0200	2.CMC.RCFN3Z5.F18	■
3.175	1/8	12.70	12.70	6	60	5	0.762	.0300	2.CMC.RCFN4Z5.F18	■
3.5		14.00	14.00	6	60	5	0.20		2.CMCCFN2Z5.350.1	■
3.5		14.00	14.00	6	60	5	0.50		2.CMCCFN3Z5.350.1	■
3.968	5/32	15.87	15.87	6	60	5	0.254	.0100	2.CMC.RCFN2Z5.F532	■
3.968	5/32	15.87	15.87	6	60	5	0.508	.0200	2.CMC.RCFN3Z5.F532	■
4.0		16.00	16.00	6	60	5	0.20		2.CMCCFN2Z5.400.1	■
4.0		16.00	16.00	6	60	5	0.50		2.CMCCFN3Z5.400.1	■
4.5		18.00	18.00	8	70	5	0.20		2.CMCCFN2Z5.450.1	■
4.5		18.00	18.00	8	70	5	0.50		2.CMCCFN3Z5.450.1	■
4.762	3/16	19.05	19.05	8	70	5	0.254	.0100	2.CMC.RCFN2Z5.F316	■
4.762	3/16	19.05	19.05	8	70	5	0.762	.0300	2.CMC.RCFN3Z5.F316	■
5.0		20.00	20.00	8	70	5	0.20		2.CMCCFN2Z5.500.1	■
5.0		20.00	20.00	8	70	5	0.50		2.CMCCFN3Z5.500.1	■
5.560	7/32	22.24	22.24	10	75	5	0.254	.0100	2.CMC.RCFN2Z5.F732	■
5.560	7/32	22.24	22.24	10	75	5	0.762	.0300	2.CMC.RCFN3Z5.F732	■
6.0		24.00	24.00	10	75	5	0.20		2.CMCCFN2Z5.600.1	■
6.0		24.00	24.00	10	75	5	0.50		2.CMCCFN3Z5.600.1	■
6.0		24.00	24.00	10	75	5	1.00		2.CMCCFN4Z5.600.1	■
6.350	1/4	25.40	25.40	10	80	5	0.254	.0100	2.CMC.RCFN2Z5.F14	■
6.350	1/4	25.40	25.40	10	80	5	0.508	.0200	2.CMC.RCFN3Z5.F14	■
6.350	1/4	25.40	25.40	10	80	5	0.762	.0300	2.CMC.RCFN4Z5.F14	■
8.0		32.00	32.00	12	90	5	0.20		2.CMCCFN2Z5.800.1	Δ
8.0		32.00	32.00	12	90	5	0.50		2.CMCCFN3Z5.800.1	Δ
8.0		32.00	32.00	12	90	5	1.00		2.CMCCFN4Z5.800.1	Δ

■ Articolo a stock

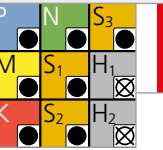
Δ Tempo di consegna su richiesta, quantità minima di ordinazione 3 pz.

Tipo M - Semi-finitura

$$\mathbf{f}_z \text{ [mm]}$$

RACCOMANDAZIONI PER L'USO

● Perfettamente consigliato | ● Consigliato | ○ Parzialmente consigliato | ☒ Non consigliato



FRESATURA CON RAFFREDDAMENTO INTEGRATO | PANORAMICA DATI DI TAGLIO

[illegible]

Tipo M - Finitura

v_c [m/min]

f_z [mm]

●

◐

○

⊗

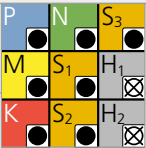
Perfettamente consigliato |

Consigliato |

Parzialmente consigliato |

Non consigliato

RACCOMANDAZIONI PER L'USO

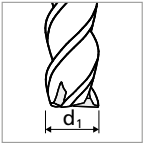


FRESATURA CON RAFFREDDAMENTO INTEGRATO | PANORAMICA DATI DI TAGLIO

Finitura

■ $a_p = 3 \times d_1$

■ $a_e = 0,02 \times d_1$



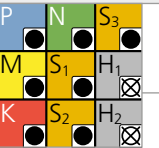
Gruppo materiali	Materiale	N. mat.	DIN	AISI/ASTM/UNS	1.0 mm			1.5 mm 1/16"		2.0 mm 3/32"		3.0 mm 1/8"		Ød _r 4.0 mm 5/32"		5.0 mm 3/16" - 7/32"		6.0 mm 1/4"		8.0 mm	
					v _c	f _z		v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z
P	Acciai non legati Rm < 800 N/mm²	1.0301	C10	AISI 1010	130	0.009		180	0.014	200	0.020	210	0.026	220	0.029	220	0.032	220	0.038	220	0.044
		1.0401	C15	AISI 1015																	
		1.1191	C45E/CK45	AISI 1045																	
		1.0044	S275JR	AISI 1020																	
		1.0715	11SMn30	AISI 1215																	
	Acciai debolmente legati Rm > 900 N/mm²	1.5752	15NiCr13	ASTM 3415 / AISI 3310	130	0.008		180	0.013	200	0.018	210	0.025	220	0.028	220	0.030	220	0.033	220	0.040
		1.7131	16MnCr5	AISI 5115																	
		1.3505	100Cr6	AISI 52100																	
		1.7225	42CrMo4	AISI 4140																	
		1.2842	90MnCrV8	AISI O2																	
	Acciai da utensili fortemente legati Rm < 1200 N/mm²	1.2379	X153CrMoV12	AISI D2	130	0.007		180	0.012	200	0.017	210	0.023	220	0.024	220	0.026	220	0.029	220	0.035
		1.2436	X210CrW12	AISI D4/D6																	
		1.3343	HS6-5-2C	AISI M2 / UNS T11302																	
	1.3355	HS18-0-1	AISI T1 / UNS T12001																		
M	Acciai inossidabili ferritici	1.4016	X6Cr17	AISI 430 / UNS S43000	130	0.009		180	0.014	200	0.020	210	0.025	220	0.028	220	0.030	220	0.033	260	0.040
		1.4105	X6CrMoS17	AISI 430F																	
	Acciai inossidabili martensitici	1.4034	X46Cr13	AISI 420C	130	0.009		180	0.013	200	0.018	210	0.025	220	0.027	220	0.029	220	0.032	260	0.038
		1.4112	X90CrMoV18	AISI 440B																	
	Acciai inossidabili martensitici – PH	1.4542	X5CrNiCuNb16-4	AISI 630 / ASTM 17-4 PH	130	0.009		180	0.013	200	0.018	210	0.025	220	0.027	220	0.029	220	0.032	260	0.038
		1.4545	X5CrNiCuNb15-5	ASTM 15-5 PH																	
	Acciai inossidabili austenitici	1.4301	X5CrNi18-10	AISI 304	130	0.007		180	0.009	200	0.017	210	0.023	220	0.025	220	0.028	220	0.030	260	0.037
		1.4435	X2CrNiMo18-14-3	AISI 316L																	
		1.4441	X2CrNiMo18-15-3	AISI 316LM																	
1.4539		X1NiCrMoCu25-20-5	AISI 904L																		
K	Ghisa	0.6020	GG20	ASTM 30	110	0.007		130	0.014	150	0.016	160	0.025	170	0.029	170	0.033	170	0.036	200	0.042
		0.6030	GG30	ASTM 40B																	
		0.7040	GGG40	ASTM 60-40-18																	
		0.7060	GGG60	ASTM 80-60-03																	
N	Leghe d'alluminio battute	3.2315	AlMgSi1	ASTM 6351	130	0.010		180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
		3.4365	AlZnMgCu1.5	ASTM 7075																	
	Leghe d'alluminio pressofuse	3.2163	GD-AISI9Cu3	ASTM A380	130	0.010		180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
		3.2381	GD-AISI10Mg	UNS A03590																	
	Rame	2.0040	Cu-OF / CW008A	UNS C10100	130	0.012		180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
		2.0065	Cu-ETP / CW004A	UNS C11000																	
	Ottoni senza piombo	2.0321	CuZn37 CW508L	UNS C27400	130	0.012		180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
		2.0360	CuZn40 CW509L	UNS C28000																	
	Ottoni, bronzi Rm < 400 N/mm²	2.0401	CuZn39Pb3 / CW614N	UNS C38500	130	0.012		180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
		2.1020	CuSn6	UNS C51900																	
Bronzi Rm < 600 N/mm²	2.0966	CuAl10Ni5Fe4	UNS C63000	130	0.010		180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047	
	2.0960	CuAl9Mn2	UNS C63200																		
S ₁	Superleghe	2.4856		Inconel 625	110	0.005		120	0.006	130	0.006	130	0.009	140	0.012	140	0.013	150	0.014	160	0.020
		2.4668		Inconel 718																	
		2.4617	NiMo28	Hastelloy B-2																	
		2.4665	NiCr22Fe18Mo	Hastelloy X																	
S ₂	Titanio puro	3.7035	Gr.2	ASTM B348 / F67	110	0.009		120	0.012	130	0.016	130	0.023	140	0.025	140	0.028	150	0.030	160	0.036
		3.7065	Gr.4	ASTM B348 / F68																	
	Leghe di titanio	3.7165	TiAl6V4	ASTM B348 / F136	110	0.009		120	0.012	130	0.016	130	0.023	140	0.025	140	0.028	150	0.030	160	0.036
9.9367		TiAl6Nb7	ASTM F1295																		
S ₃	Leghe CrCo	2.4964	CoCr20W15Ni	Haynes 25	110	0.005		120	0.006	130	0.006	130	0.009	140	0.012	140	0.013	150	0.014	160	0.020
			CrCoMo28	ASTM F1537																	
H ₁ H ₂	Acciai temprati < 55 HRC	1.2510	100MnCrMoW4	AISI O1																	
	Acciai temprati ≥ 55 HRC	1.2379	X153CrMoV12	AISI D2																	

Tipo N - Semi-finitura

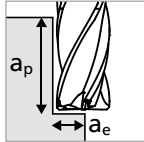
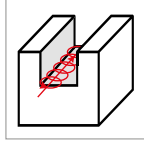
$$\mathbf{f}_z \text{ [mm]}$$

RACCOMANDAZIONI PER L'USO

● Perfettamente consigliato | ● Consigliato | ○ Parzialmente consigliato | ✗ Non consigliato



FRESATURA CON RAFFREDDAMENTO INTEGRATO | PANORAMICA DATI DI TAGLIO

Gruppo materiali		Materiale	N. mat.	DIN	AISI/ASTM/UNS	1.0 mm				1.5 mm 1/16"				2.0 mm 3/32"				3.0 mm 1/8"				4.0 mm 5/32"				5.0 mm 3/16" - 7/32"				6.0 mm 1/4"				8.0 mm			
						①		②		①		②		①		②		①		②		①		②		①		②		①		②					
						v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z				
Semi-finitura   ① ■ a_p=4 x d_i ■ a_e=0,1 x d_i ② ■ a_p=4 x d_i ■ a_e=0,05 x d_i	P	Acciai non legati Rm < 800 N/mm²	1.0301	C10	AISI 1010	145	0.008	200	0.012	170	0.011	220	0.018	170	0.020	220	0.030	200	0.027	260	0.041	210	0.030	280	0.046	210	0.035	280	0.052	230	0.042	300	0.064	230	0.054	300	0.083
			1.0401	C15	AISI 1015																																
			1.1191	C45E/CK45	AISI 1045																																
			1.0044	S275JR	AISI 1020																																
			1.0715	11SMn30	AISI 1215																																
		Acciai debolmente legati Rm > 900 N/mm²	1.5752	15NiCr13	ASTM 3415 / AISI 3310	145	0.008	200	0.012	170	0.011	220	0.018	170	0.020	220	0.030	200	0.027	260	0.041	210	0.030	280	0.046	210	0.035	280	0.052	230	0.042	300	0.064	230	0.054	300	0.083
			1.7131	16MnCr5	AISI 5115																																
			1.3505	100Cr6	AISI 52100																																
			1.7225	42CrMo4	AISI 4140																																
			1.2842	90MnCrV8	AISI O2																																
		Acciai da utensili fortemente legati Rm < 1200 N/mm²	1.2379	X153CrMoV12	AISI D2	130	0.007	180	0.010	140	0.011	190	0.015	160	0.017	210	0.025	160	0.024	210	0.036	185	0.028	240	0.043	185	0.033	240	0.050	185	0.036	240	0.056	185	0.043	240	0.067
			1.2436	X210CrW12	AISI D4/D6																																
1.3343	H56-5-2C		AISI M2 / UNS T11302																																		
1.3355	HS18-0-1		AISI T1 / UNS T12001																																		
M	Acciai inossidabili ferritici	1.4016	X6Cr17	AISI 430 / UNS S43000	100	0.008	145	0.011	120	0.011	160	0.017	130	0.018	180	0.027	145	0.025	190	0.038	170	0.028	210	0.044	170	0.032	210	0.051	170	0.038	210	0.061	170	0.048	210	0.077	
		1.4105	X6CrMoS17	AISI 430F																																	
		1.4034	X46Cr13	AISI 420C																																	
	Acciai inossidabili martensitici	1.4112	X90CrMoV18	AISI 440B	100	0.008	145	0.011	120	0.011	160	0.017	130	0.018	180	0.027	145	0.025	190	0.038	170	0.028	210	0.044	170	0.032	210	0.051	170	0.038	210	0.061	170	0.048	210	0.077	
		1.4542	X5CrNiCuNb16-4	AISI 630 / ASTM 17-4 PH																																	
		1.4545	X5CrNiCuNb15-5	ASTM 15-5 PH																																	
	Acciai inossidabili martensitici – PH	1.4301	X5CrNi18-10	AISI 304	100	0.007	130	0.010	110	0.010	140	0.015	110	0.016	140	0.025	130	0.022	160	0.035	145	0.025	180	0.041	145	0.031	180	0.049	145	0.034	180	0.056	145	0.042	180	0.067	
		1.4435	X2CrNiMo18-14-3	AISI 316L																																	
		1.4441	X2CrNiMo18-15-3	AISI 316LM																																	
		1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5	AISI 904L																																	
	K	Ghisa	0.6020	GG20	ASTM 30	100	0.008	130	0.012	110	0.011	145	0.017	120	0.020	170	0.029	140	0.027	190	0.040	180	0.030	230	0.048	190	0.034	240	0.053	220	0.040	270	0.065	220	0.054	270	0.086
0.6030			GG30	ASTM 40B																																	
0.7040			GGG40	ASTM 60-40-18																																	
0.7060			GGG60	ASTM 80-60-03																																	
N	Leghe d'alluminio battute	3.2315	AlMgSi1	ASTM 6351	150	0.013	180	0.018	150	0.017	220	0.024	170	0.036	240	0.051	210	0.043	270	0.067	225	0.058	300	0.088	280	0.062	345	0.102	280	0.064	340	0.105	290	0.082	360	0.133	
		3.4365	AlZnMgCu1.5	ASTM 7075																																	
	Leghe d'alluminio pressofuse	3.2163	GD-AlSi9Cu3	ASTM A380	150	0.013	180	0.018	150	0.017	220	0.024	170	0.036	240	0.051	210	0.043	270	0.067	225	0.058	300	0.088	280	0.062	345	0.102	280	0.064	340	0.105	290	0.082	360	0.133	
		3.2381	GD-AlSi10Mg	UNS A03590																																	
	Rame	2.0040	Cu-OF / CW008A	UNS C10100	150	0.013	180	0.018	150	0.017	220	0.024	170	0.036	240	0.051	210	0.043	270	0.067	225	0.058	300	0.088	280	0.062	345	0.102	280	0.064	340	0.105	290	0.082	360	0.133	
		2.0065	Cu-ETP / CW004A	UNS C11000																																	
	Ottoni senza piombo	2.0321	CuZn37 CW508L	UNS C27400	150	0.013	180	0.018	150	0.017	220	0.024	170	0.036	240	0.051	210	0.043	270	0.067	225	0.058	300	0.088	280	0.062	345	0.102	280	0.064	340	0.105	290	0.082	360	0.133	
		2.0360	CuZn40 CW509L	UNS C28000																																	
	Ottoni, bronzi Rm < 400 N/mm²	2.0401	CuZn39Pb3 / CW614N	UNS C38500	150	0.013	180	0.018	150	0.017	220	0.024	170	0.036	240	0.051	210	0.043	270	0.067	225	0.058	300	0.088	280	0.062	345	0.102	280	0.064	340	0.105	290	0.082	360	0.133	
		2.1020	CuSn6	UNS C51900																																	
	Bronzi Rm < 600 N/mm²	2.0966	CuAl10Ni5Fe4	UNS C63000	150	0.013	180	0.018	150	0.017	220	0.024	170	0.036	240	0.051	210	0.043	270	0.067	225	0.058	300	0.088	280	0.062	345	0.102	280	0.064	340	0.105	290	0.082	360	0.133	
		2.0960	CuAl9Mn2	UNS C63200																																	
S ₁	Superleghe	2.4856		Inconel 625	50	0.006	80	0.008	70	0.008	100	0.012	70	0.010	100	0.014	80	0.014	120	0.020	90	0.016	130	0.022	90	0.018	130	0.025	90	0.020	130	0.029	90	0.025	130	0.035	
		2.4668		Inconel 718																																	
		2.4617	NiMo28	Hastelloy B-2																																	
		2.4665	NiCr22Fe18Mo	Hastelloy X																																	
S ₂	Titanio puro	3.7035	Gr.2	ASTM B348 / F67	90	0.009	120	0.014	90	0.011	120	0.017	90	0.016	130	0.022	90	0.017	130	0.023	100	0.028	140	0.040	100	0.029	140	0.041	100	0.031	140	0.044	110	0.035	155	0.049	
		3.7065	Gr.4	ASTM B348 / F68																																	
S ₃	Leghe di titanio	3.7165	TiAl6V4	ASTM B348 / F136	90	0.009	120	0.014	90	0.011	120	0.017	90	0.016	130	0.022	90	0.024	130	0.033	100	0.028	140	0.040	100	0.029	140	0.041	100	0.031	140	0.044	110	0.035	155	0.049	
		9.9367	TiAl6Nb7	ASTM F1295																																	
	Leghe CrCo	2.4964	CoCr20W15Ni	Haynes 25	60	0.006	80	0.008	70	0.008	100	0.012	70	0.010	100	0.014	80	0.014	120	0.020	90	0.016	130	0.022	90	0.018	130	0.025	90	0.020	130	0.029	90	0.025	130	0.035	
			CrCoMo28	ASTM F1537																																	
H ₁ H ₂	Acciai temprati < 55 HRC	1.2510	100MnCrMoW4	AISI O1																																	
	Acciai temprati ≥ 55 HRC	1.2379	X153CrMoV12	AISI D2																																	

Tipo N - Finitura

v_c [m/min]

f_z [mm]

●

Perfettamente consigliato |

◐

Consigliato |

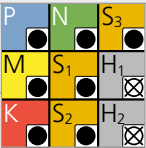
○

Parzialmente consigliato |

⊗

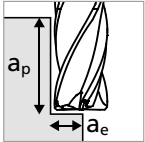
Non consigliato

RACCOMANDAZIONI PER L'USO

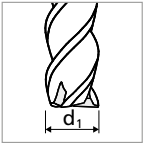


FRESATURA CON RAFFREDDAMENTO INTEGRATO | PANORAMICA DATI DI TAGLIO

Finitura



■ $a_p = 4 \times d_1$
■ $a_e = 0,02 \times d_1$



Gruppo materiali	Materiale	N. mat.	DIN	AISI/ASTM/UNS	1.0 mm			1.5 mm 1/16"		2.0 mm 3/32"		3.0 mm 1/8"		Ød ₁ 4.0 mm 5/32"		5.0 mm 3/16" - 7/32"		6.0 mm 1/4"		8.0 mm	
					v _c	f _z		v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z
P	Acciai non legati Rm < 800 N/mm²	1.0301	C10	AISI 1010	130	0.009		180	0.014	200	0.020	210	0.026	220	0.029	220	0.032	220	0.038	220	0.044
		1.0401	C15	AISI 1015																	
		1.1191	C45E/CK45	AISI 1045																	
		1.0044	S275JR	AISI 1020																	
		1.0715	11SMn30	AISI 1215																	
	Acciai debolmente legati Rm > 900 N/mm²	1.5752	15NiCr13	ASTM 3415 / AISI 3310	130	0.008		180	0.013	200	0.018	210	0.025	220	0.028	220	0.030	220	0.033	220	0.040
		1.7131	16MnCr5	AISI 5115																	
		1.3505	100Cr6	AISI 52100																	
		1.7225	42CrMo4	AISI 4140																	
		1.2842	90MnCrV8	AISI O2																	
	Acciai da utensili fortemente legati Rm < 1200 N/mm²	1.2379	X153CrMoV12	AISI D2	130	0.007		180	0.012	200	0.017	210	0.023	220	0.024	220	0.026	220	0.029	220	0.035
		1.2436	X210CrW12	AISI D4/D6																	
		1.3343	HS6-5-2C	AISI M2 / UNS T11302																	
		1.3355	HS18-0-1	AISI T1 / UNS T12001																	
M	Acciai inossidabili ferritici	1.4016	X6Cr17	AISI 430 / UNS S43000	130	0.009		180	0.014	200	0.020	210	0.025	220	0.028	220	0.030	220	0.033	260	0.040
		1.4105	X6CrMoS17	AISI 430F																	
	Acciai inossidabili martensitici	1.4034	X46Cr13	AISI 420C	130	0.009		180	0.013	200	0.018	210	0.025	220	0.027	220	0.029	220	0.032	260	0.038
		1.4112	X90CrMoV18	AISI 440B																	
	Acciai inossidabili martensitici – PH	1.4542	X5CrNiCuNb16-4	AISI 630 / ASTM 17-4 PH	130	0.009		180	0.013	200	0.018	210	0.025	220	0.027	220	0.029	220	0.032	260	0.038
		1.4545	X5CrNiCuNb15-5	ASTM 15-5 PH																	
	Acciai inossidabili austenitici	1.4301	X5CrNi18-10	AISI 304	130	0.007		180	0.009	200	0.017	210	0.023	220	0.025	220	0.028	220	0.030	260	0.037
		1.4435	X2CrNiMo18-14-3	AISI 316L																	
		1.4441	X2CrNiMo18-15-3	AISI 316LM																	
		1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5	AISI 904L																	
K	Ghisa	0.6020	GG20	ASTM 30	110	0.007		130	0.014	150	0.016	160	0.025	170	0.029	170	0.033	170	0.036	200	0.042
		0.6030	GG30	ASTM 40B																	
		0.7040	GGG40	ASTM 60-40-18																	
		0.7060	GGG60	ASTM 80-60-03																	
N	Leghe d'alluminio battute	3.2315	AlMgSi1	ASTM 6351	130	0.010		180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
		3.4365	AlZnMgCu1.5	ASTM 7075																	
	Leghe d'alluminio pressofuse	3.2163	GD-AlSi9Cu3	ASTM A380	130	0.010		180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
		3.2381	GD-AlSi10Mg	UNS A03590																	
	Rame	2.0040	Cu-OF / CW008A	UNS C10100	130	0.012		180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
		2.0065	Cu-ETP / CW004A	UNS C11000																	
	Ottoni senza piombo	2.0321	CuZn37 CW508L	UNS C27400	130	0.012		180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
		2.0360	CuZn40 CW509L	UNS C28000																	
	Ottoni, bronzi Rm < 400 N/mm²	2.0401	CuZn39Pb3 / CW614N	UNS C38500	130	0.012		180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
		2.1020	CuSn6	UNS C51900																	
Bronzi Rm < 600 N/mm²	2.0966	CuAl10Ni5Fe4	UNS C63000	130	0.010		180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047	
	2.0960	CuAl9Mn2	UNS C63200																		
S ₁	Superleghe	2.4856		Inconel 625	110	0.005		120	0.006	130	0.006	130	0.009	140	0.012	140	0.013	150	0.014	160	0.020
		2.4668		Inconel 718																	
		2.4617	NiMo28	Hastelloy B-2																	
		2.4665	NiCr22Fe18Mo	Hastelloy X																	
S ₂	Titanio puro	3.7035	Gr.2	ASTM B348 / F67	110	0.009		120	0.012	130	0.016	130	0.023	140	0.025	140	0.028	150	0.030	160	0.036
		3.7065	Gr.4	ASTM B348 / F68																	
S ₃	Leghe di titanio	3.7165	TiAl6V4	ASTM B348 / F136	110	0.009		120	0.012	130	0.016	130	0.023	140	0.025	140	0.028	150	0.030	160	0.036
		9.9367	TiAl6Nb7	ASTM F1295																	
	Leghe CrCo	2.4964	CoCr20W15Ni	Haynes 25	110	0.005		120	0.006	130	0.006	130	0.009	140	0.012	140	0.013	150	0.014	160	0.020
			CrCoMo28	ASTM F1537																	
H ₁	Acciai temprati < 55 HRC	1.2510	100MnCrMoW4	AISI O1																	
H ₂	Acciai temprati ≥ 55 HRC	1.2379	X153CrMoV12	AISI D2																	

NEW

Processo CrazyMill Cool CF

FRESATURA PRECISA ED EFFICIENTE

Lubrorefrigerante, filtro e pressione

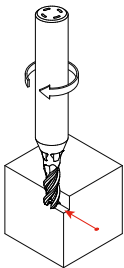
Lubrorefrigerante: per un risultato ottimale, Mikron Tool raccomanda di utilizzare olio da taglio come lubrorefrigerante. In alternativa si può impiegare anche emulsione con additivi EP (Extreme Pressure Additives).

Filtro: i grandi canali di raffreddamento permettono di impiegare un filtro standard con una qualità del filtro ≤ 0,05 mm.

Pressione del refrigerante: occorre una pressione del refrigerante di almeno 15 bar per effettuare la fresatura in condizioni di sicurezza di processo. Di principio una pressione elevata è migliore per l'effetto di raffreddamento e di lavaggio.

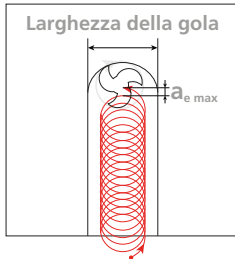
Numero di giri	[giri/min]	≤ 10.000	> 10.000
Pressione minima	[bar]	15	30

Fresatura concorde o discorde



Per la fresatura laterale e la fresatura di tasche, Mikron Tool consiglia la fresatura concorde. In questo caso lo spessore del truciolo è maggiore all'inizio e diminuisce in modo continuo, le forze di taglio rimangono ridotte. Nella fresatura discorde, invece, le elevate forze di taglio allontanerebbero la fresa dal pezzo. Questo riduce la qualità di superficie.

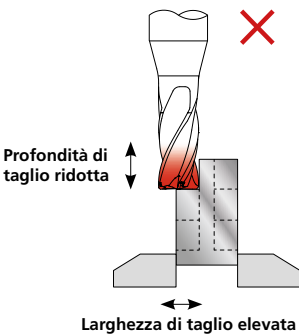
Fresatura di scanalature trocoidale



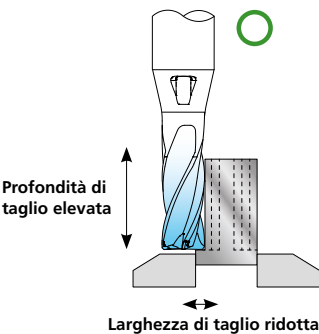
Per i parametri di taglio vedere la tabella dei dati di taglio "Semi-finitura" a pagina 22 e 26!

PROCESSO DI FRESATURA

Tradizionale vs. Fresatura ad alta efficienza (HEM)

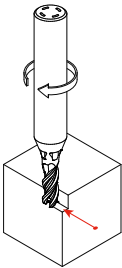


Fresatura tradizionale
Il calore e l'usura si concentrano lungo una piccola porzione del tagliente.



Fresatura ad alta efficienza
Calore e usura si distribuiscono sull'intero tagliente.

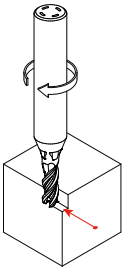
Semi-finitura



Parametri di taglio raccomandati
 v_c e f_z = come indicato nella tabella dei dati di taglio

Strategia	Tipo M	Tipo N
①	$a_p = 3 \times d$ $a_e = 0,15 \times d$	$a_p = 4 \times d$ $a_e = 0,1 \times d$
②	$a_p = 3 \times d$ $a_e = 0,1 \times d$	$a_p = 4 \times d$ $a_e = 0,05 \times d$
③	$a_p = 3 \times d$ $a_e = 0,05 \times d$	-

Finitura



Parametri di taglio raccomandati
 v_c e f_z = come indicato nella tabella dei dati di taglio

Strategia	Tipo M	Tipo N
①	$a_p = 3 \times d$ $a_e = 0,02 \times d$	$a_p = 4 \times d$ $a_e = 0,02 \times d$

Mastercam

Novità: le librerie utensili di tutti i prodotti a catalogo Mikron Tool sono disponibili per il download su Mastercam's Tech Exchange!



NEW

CrazyMill Cool SF

NEW
CRAZYMILL™
 by Mikron Tool
 Cool SF
È TEMPO DELLA SUPERFINITURA!

Il nostro “Crazy” reparto R&S ha sviluppato una nuova fresa ad alte prestazioni per la superfinitura, che ancora una volta stabilisce un punto di riferimento in termini di qualità della superficie.

La recente innovazione CrazyMill Cool SF consente di fresare superfici con qualità di rettifica, sostituendo così le successive lavorazioni di lucidatura!

Questo è reso possibile dalla perfetta combinazione di un concetto di fresatura completamente nuovo, come un substrato di metallo duro su una base a grana finissima, un concetto di raffreddamento ad alte prestazioni integrato molto efficiente e un condizionamento dei taglienti sviluppato in modo specifico per la superfinitura. A questo si aggiungono una nuova geometria dei taglienti con un angolo di elica variabile ed una divisione dei taglienti unequa. La nuova fresa garantisce una qualità di superficie incredibile, con una qualità di rettifica. Oltre a questo la fresatura si trova in campi di tolleranza molto ristretti.

Nell'acciaio inossidabile 316L CrazyMill Cool SF raggiunge una qualità di superficie di Ra 0,3 µm o migliore per oltre sette ore di tempo di lavorazione!

Disponibile in diametri compresi tra Ø 1 e 8 mm e nelle lunghezze di taglio di 3 x d e 4 x d.

Riaffilatura: questo prodotto non è adatto alla riaffilatura.

Nota: Non ha trovato la variante adatta di CrazyMill Cool SF (diametro, lunghezza, direzione di taglio...)? Richieda direttamente a noi una variante su misura!

NEW

CrazyMill Cool SF

NEW

LA NUOVA FRESA AD ALTE PRESTAZIONI PER LA SUPERFINITURA

1. Sfida

Evitare e/o ridurre il successivo lavoro di lucidatura

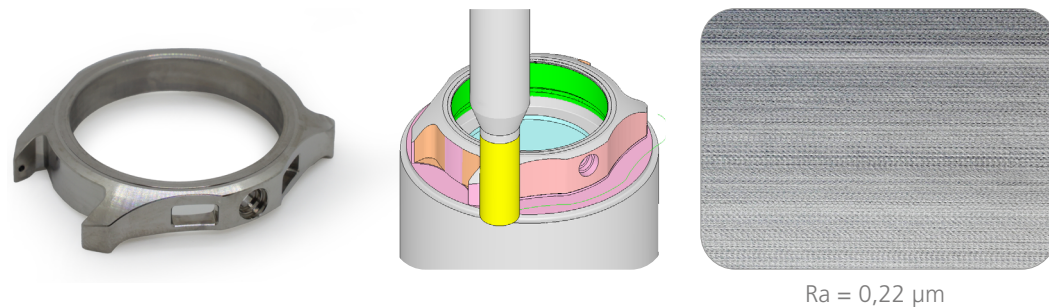
La maggior parte dei componenti lavorati ad asportazione di truciolo richiedono un successivo trattamento superficiale, quale levigatura, lucidatura, burattatura e altro. Queste fasi di lavorazione possono risultare molto dispendiose in termini di tempo e costi. Un miglioramento della qualità di superficie dovuto a processi di fresatura di superfinitura potrebbe evitare oppure ridurre le successive lavorazioni.

Soluzione

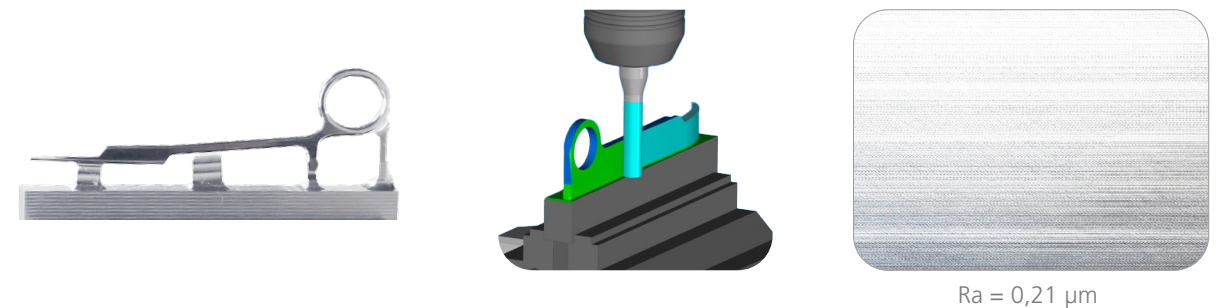
Fresatura con rugosità superficiale Ra 0,3 µm

La nuova fresa CrazyMill Cool SF si contraddistingue per taglienti estremamente lisci e affilati, un angolo di elica variabile ed una divisione dei taglienti unequa così come un elevato numero di denti. Queste caratteristiche consentono una pressione di taglio radiale ridotta e un funzionamento estremamente regolare. Il risultato è una qualità di fresatura equivalente alla qualità di rettifica. Dopo la lavorazione le superfici presentano una rugosità di Ra 0,3 µm o migliore, sia nella direzione di fresatura (Ra parallela) sia nella direzione dell'asse della fresa (Ra perpendicolare). Ciò consente di ridurre il processo di produzione, poiché il post-lavorazione delle superfici può essere evitata o ridotta in misura notevole.

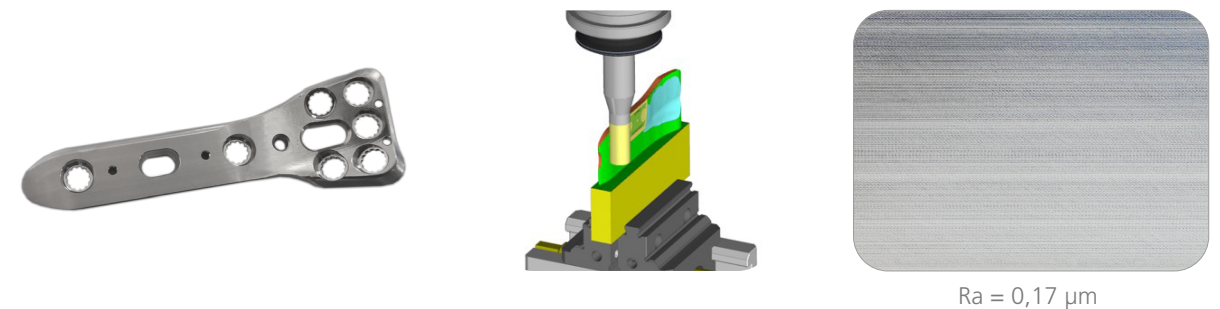
■ Applicazione: industria orologiera Ti Gr.5 (3.7165)



■ Applicazione: pinza emostatica 17-4 PH



■ Applicazione: piastra di compressione radiale Ti Gr.2 (3.7035)



NEW

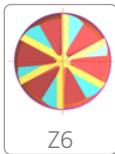
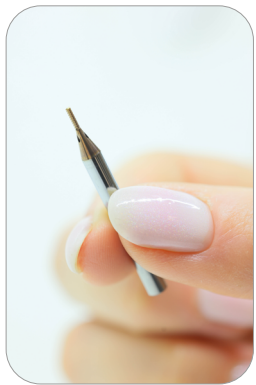
CrazyMill Cool SF

NEW

LA NUOVA FRESA AD ALTE PRESTAZIONI PER LA SUPERFINITURA

2. Sfida

Miniaturizzazione utensili



La miniaturizzazione degli utensili di fresatura comporta il problema di realizzare geometrie di taglio altamente complesse anche in caso di diametri inferiori a $d = 3\text{ mm}$. La sfida più grande consiste nel rettificare queste geometrie complesse su piccole sezioni di frese con un elevato numero di gole e, allo stesso tempo, soddisfare i più elevati requisiti di qualità per produzioni in serie con un'elevata sicurezza del processo.

Soluzione

Operatori macchina altamente qualificati e impianti di produzione adatti



Le rettificatrici più moderne con cuscinetti idrostatici e mole che soddisfano i più recenti standard tecnologici sono decisive nel campo della miniaturizzazione. I dispositivi di misurazione digitale ad alta precisione che rilevano deviazioni dell'ordine del micrometro garantiscono risultati perfetti. Il team di Mikron Tool è adeguatamente istruito all'utilizzo di queste risorse in modo efficiente e a produrre i micro utensili con altissima ripetibilità. Lo standard di qualità delle frese ad alte prestazioni, che effettivamente realizzano sul pezzo la qualità garantita da Mikron Tool, è altrettanto elevato.

3. Sfida

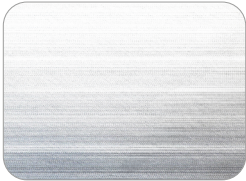
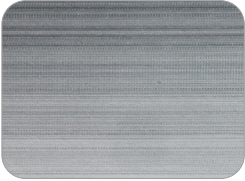
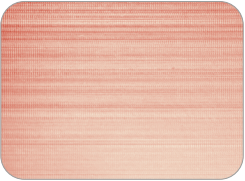
Frese ad alte prestazioni per tutti i materiali

Materiali diversi presentano proprietà meccaniche differenti. Diversa tenacità, diversa durezza, diversa struttura, cioè diversa lavorabilità. Il risultato migliore si ottiene con una macro e micro geometria dei taglienti delle frese specificamente adattata al rispettivo materiale. È molto più difficile sviluppare una geometria dei taglienti che sia adeguata a tutti i principali materiale nel settore della lavorazione meccanica e che allo stesso tempo permetta di ottenere una qualità superficiale eccellente equivalente ad un livello di rettifica.

Soluzione

L'ultimo prodotto innovativo di Mikron Tool

Il nostro "Crazy" reparto di ricerca e sviluppo ha sviluppato la nuova fresa CrazyMill Cool SF per la superfinitura con una geometria di taglio unica. Grazie a questo incredibile sviluppo, la CrazyMill Cool SF raggiunge una rugosità superficiale (perpendicolare) inferiore a $Ra\ 0,3\ \mu\text{m}$ e offre una straordinaria precisione di forma sul pezzo. Inoltre, la CrazyMill Cool SF garantisce una notevole durata di vita e una lavorazione estremamente rapida in tutti i materiali indicati di seguito.

■ Acciaio inox	■ Titanio Gr.5	■ Titanio Gr.2	■ Alluminio
			
Ra = 0,18 μm	Ra = 0,22 μm	Ra = 0,20 μm	Ra = 0,16 μm
■ Leghe CoCr	■ Inconel	■ Rame	
			
Ra = 0,23 μm	Ra = 0,30 μm	Ra = 0,15 μm	

NEW

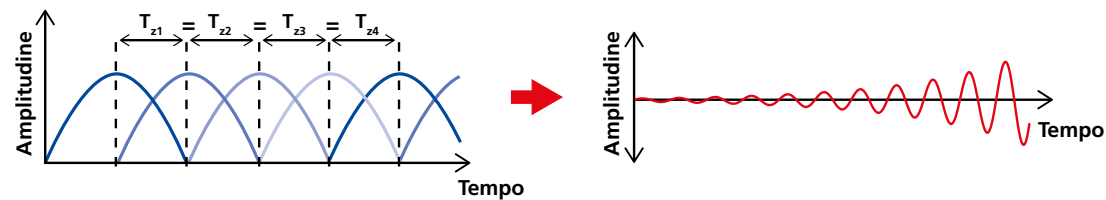
CrazyMill Cool SF

NEW

LA NUOVA FRESA AD ALTE PRESTAZIONI PER LA SUPERFINITURA

4. Sfida

Evitare le vibrazioni durante la fresatura



La fresatura è un processo ad asportazione di trucioli con taglio continuamente interrotto. Ciascun tagliente apporta una determinata pressione nel materiale. All’uscita del tagliente dal materiale, la pressione viene nuovamente rilasciata.

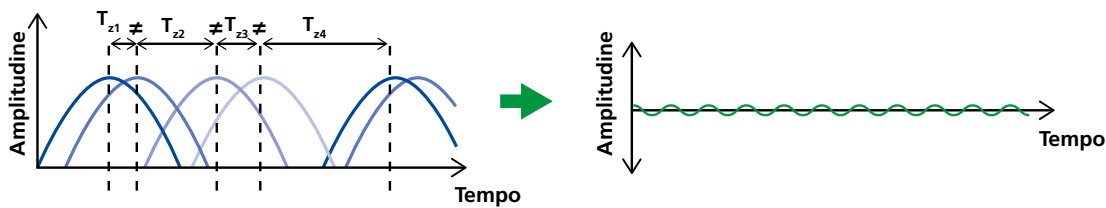
Ciò avviene con tutti i taglienti di frese simmetriche con una frequenza predefinita in funzione del “numero di taglienti” x “numero di giri”. Se la frequenza viene mantenuta uniforme (vedere il grafico) ($T_{Z1} = T_{Z2} = T_{Z3} = T_{Z4}$), essa può determinare un aumento della deviazione massima alla frequenza di risonanza, comportando come conseguenza vibrazioni e i relativi segni sul pezzo.



Superficie con vibrazione

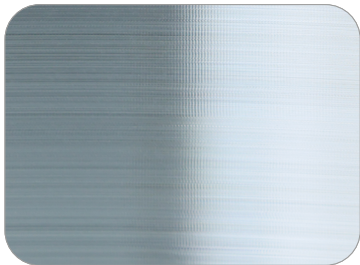
Soluzione

Prevenzione della formazione di frequenze di risonanza

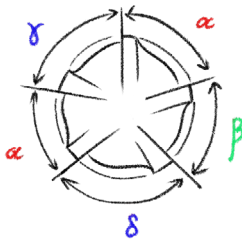


La nuova CrazyMill Cool SF è stata sviluppata appositamente per interrompere questa frequenza di risonanza. In questo caso sono decisivi due elementi chiave: in primo luogo una divisione irregolare dei taglienti e in secondo luogo un angolo d'elica variabile (ciascun tagliente dispone di un diverso angolo d'elica). In questo modo nessuno dei taglienti della fresa genera la stessa frequenza ($T_{Z1} \neq T_{Z2} \neq T_{Z3} \neq T_{Z4}$).

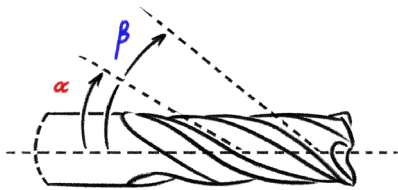
Queste misure impediscono, come rappresentato nel grafico, lo sviluppo di frequenze di risonanza e con questo consentono superfici prive di vibrazione sull’intera lunghezza di lavorazione.



Superficie senza vibrazione



Divisione dei taglienti irregolare



Angolo d'elica variabile

NEW

CrazyMill Cool SF

NEW

LA NUOVA FRESA AD ALTE PRESTAZIONI PER LA SUPERFINITURA

5. Sfida

Temperatura elevata e trucioli nella zona di taglio



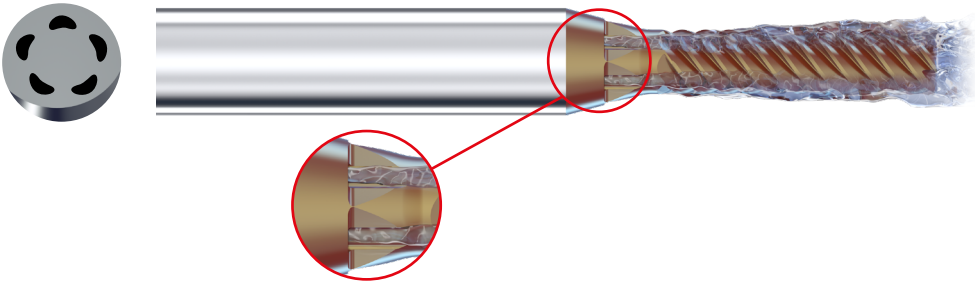
La lavorazione ad asportazione di truciolo dei metalli richiede un elevato apporto di energia nelle zone di taglio. Una gran parte di questa viene convertita direttamente in energia termica. Quanto più elevato è il calore generato nella zona di taglio, tanto più breve è la durata di vita degli utensili. Pertanto risulta essere di importanza fondamentale, mantenere in questa zona una temperatura più bassa possibile. Una temperatura elevata inoltre provoca, a causa della maggiore plasticità del materiale, una peggiore formazione del truciolo, un peggior flusso dei trucioli ed una loro inadeguata evacuazione. In caso di materiali difficili da lavorare come titanio, acciaio inossidabile e leghe resistenti al calore questi fenomeni vengono ulteriormente amplificati.

Soluzione

Raffreddamento integrato nel gambo



I canali di raffreddamento brevettati della fresa Mikron Tool, che si sviluppano attraverso il gambo, garantiscono un raffreddamento costante e massiccio dei taglienti. L'eccellente capacità di raffreddamento direttamente nella zona dei taglienti consente una velocità di taglio elevata e riduce enormemente l'usura dell'utensile. Il massiccio getto di refrigerante garantisce allo stesso tempo (già a partire da 15 bar) che la zona di lavorazione rimanga priva di trucioli evitando una doppia lavorazione degli stessi. Inoltre, un'elevata velocità di taglio combinata a una strategia HDM garantiscono un processo di fresatura sicuro con un volume d'asportazione truciolo elevato ed un'eccellente qualità di superficie.



6. Sfida

Una fresa di superfinitura per tutti i materiali?

La fresatura di pezzi di alta qualità e precisione, con i massimi requisiti di qualità superficiale come un Ra (in entrambe le direzioni) inferiore a 0,3 µm, è una sfida importante. Inoltre, ottenere velocità di avanzamento molto elevate combinate con un'eccellente durata di vita dell'utensile ed un'applicazione universale in vari materiali risulta una notevole sfida.

Soluzione

La nuova CrazyMill Cool SF

L'obiettivo di sviluppo della fresa per superfinitura CrazyMill Cool SF è stato quello di ottenere una fresa universale in grado di garantire finiture superficiali di qualità inferiore a Ra 0,3 µm in un'ampia gamma di materiali. Grazie alle caratteristiche tecniche della fresa, il risultato è semplicemente eccezionale.

Vedi i risultati nella tabella sottostante!

La fresa CrazyMill Cool SF è il nuovo punto di riferimento nella microfresatura di precisione per la superfinitura.

Caratteristiche	Massimo	CrazyMill Cool SF	Concorrente 1	Concorrente 2	Concorrente 3
Ra perpendicolare, basata su Ra 0,15 - 0,3 µm	10	9	8	6	7
Ra parallela, basata su Ra 0,15 - 0,3 µm	10	10	7	6	4
A (mm²/min)	10	10	6	7	8
Perpendicolarità	10	9	5	4	6
Prestazioni simili in acciaio inox, titanio, acciaio e altri materiali	10	8	4	1	3
Durata di vita dell'utensile, basata su Ra 0,3 µm	10	10	8	4	5
Valutazione complessiva	10	9	7	5	4



I suoi benefici

Le caratteristiche principali

- Geometria specifica per la superfinitura
- Geometria delle gole innovativa: divisione dei taglienti irregolare ed un angolo d'elica variabile
- Concetto di raffreddamento studiato specificamente

I suoi vantaggi

- Vibrazioni ridotte al minimo durante la fresatura
- Forza di taglio ridotta: perfetta per la fresatura laterale di pareti sottili
- Bassa temperatura controllata
- Post-lavorazione ridotta (lucidatura e burattatura)
- Prestazioni massime in diversi materiali

I suoi benefici

- Tempo di lavorazione più breve
- Qualità di superficie eccellente con Ra 0,3 µm o migliore
- Sicurezza di processo
- Durata di vita dell'utensile molto lunga

NEW

Prestazione massima garantita

ESEMPIO PER LA LAVORAZIONE DI ACCIAIO INOSSIDABILE A CONFRONTO

Esempio

Tempo di lavorazione più breve per una rugosità migliore

Lavorazione: Contornatura
Profondità di fresatura: 24 mm;
Lubrorefrigerante: emulsione 8%

Titanio puro: 3.7035 / Ti Gr.2 / ASTM B348 S2

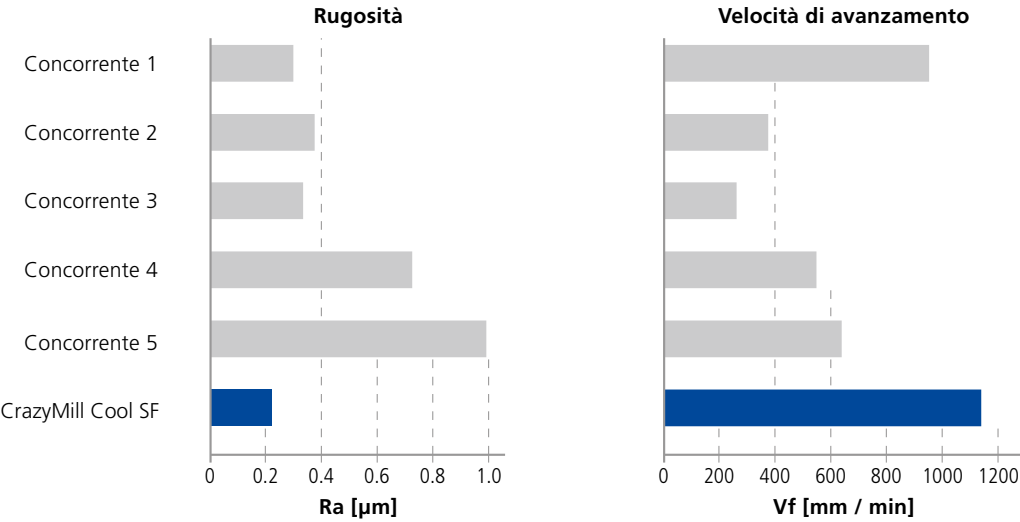
Utensile: CrazyMill Cool SF
Diametro: 6,0 mm



Dati di taglio:

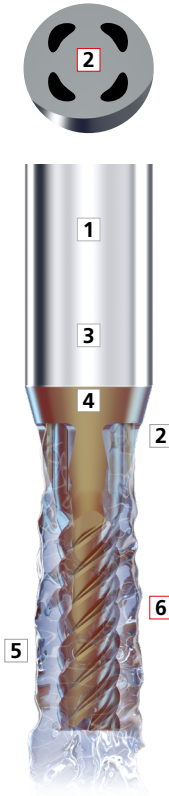
	vc [m/min]	fz [mm]	ae [mm]	ap [mm]	Z [denti]
Concorrente 1	100	0,026	0,18	24	7
Concorrente 2	52	0,024	0,05	24	6
Concorrente 3	46	0,014	0,60	24	7
Concorrente 4	74	0,024	0,05	24	6
Concorrente 5	80	0,030	0,05	24	5
CrazyMill Cool SF	140	0,025	0,05	24	6

Risultati:



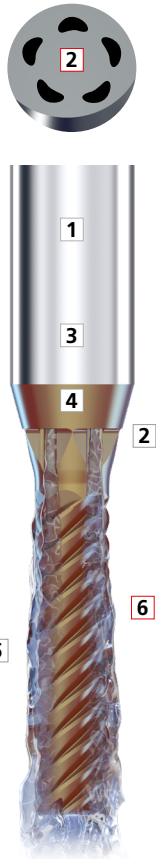
3 x d
Tipo M

- Rivestito
- Raffreddamento integrato
- I1 (lunghezza utile): 3xd
- I2 (lunghezza del tagliente): 3xd



4 x d
Tipo N

- Rivestito
- Raffreddamento integrato
- I1 (lunghezza utile): 4xd
- I2 (lunghezza del tagliente): 4xd



NEW

1 | GAMBO
Il robusto gambo in metallo duro garantisce una fresatura stabile e priva di vibrazioni. Si ottengono una precisione elevata ed eccellente qualità di superficie.

2 | RAFFREDDAMENTO INTEGRATO - BREVETTATO
I canali di raffreddamento integrati nel gambo garantiscono un raffreddamento costante e massiccio dei taglienti ed un'evacuazione ottimale dei trucioli. I risultati sono massime velocità di taglio nonché un'eccellente qualità di superficie.

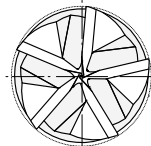
3 | METALLO DURO
Il metallo duro a grano ultrafino appositamente sviluppato soddisfa tutti i requisiti per quanto riguarda le proprietà meccaniche.

4 | RIVESTIMENTO
Il nuovo rivestimento ad alte prestazioni eXedur SNP è resistente al calore e all'usura, impedisce un incollaggio dei taglienti e garantisce un trasporto ottimale dei trucioli. Il risultato è una lunga durata di vita dell'utensile.

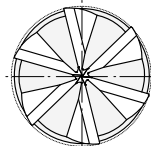
5 | GEOMETRIA SPECIFICA SENZA VIBRAZIONI
La nuova geometria specifica dei taglienti con una divisione irregolare dei denti e un angolo d'elica variabile determina un'interruzione della frequenza di risonanza e consente una lavorazione priva di vibrazioni.

6 | GEOMETRIA DEI TAGLIENTI LATERALE
Il tagliente lungo e robusto delle versioni 3 x d e 4 x d consente un'elevata rigidità dell'utensile. Il risultato è una resistenza superiore alle forze di lavorazione che determina una precisione di perpendicolarità elevata e un'eccellente qualità di superficie.

Parte frontale



5 taglienti
Gamma diametri
Ø1,0 - 2,5 mm



6 taglienti
Gamma diametri
Ø3,0 - 8,0 mm

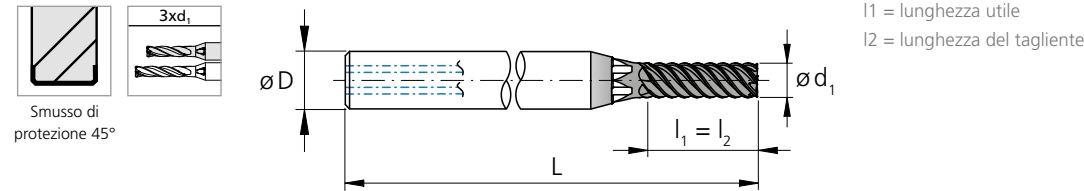
Tipo M - 3 x d - Cilindrica - Z5 / Z6

Tipo N - 4 x d - Cilindrica - Z5 / Z6

Metallo duro	Z 5-6						
		Ø d ₁	0.1 - 3.0 mm	3.1 - 6.0 mm	6.1 - 10.0 mm		
		Tolleranza	- 0.014 mm - 0.028 mm	- 0.020 mm - 0.038 mm	- 0.025 mm - 0.047 mm		

Metallo duro	Z 5-6						
		Ø d ₁	0.1 - 3.0 mm	3.1 - 6.0 mm	6.1 - 10.0 mm		
		Tolleranza	- 0.014 mm - 0.028 mm	- 0.020 mm - 0.038 mm	- 0.025 mm - 0.047 mm		

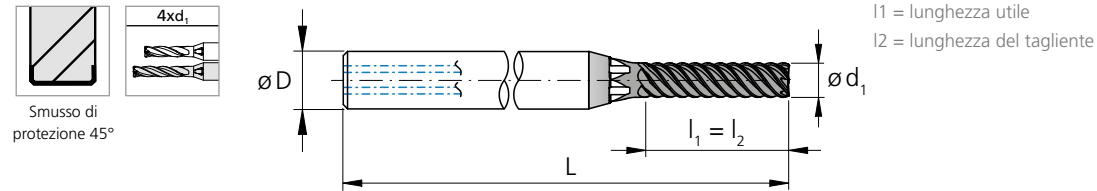
Cilindrica



d ₁	d ₁	l ₁	l ₂	D (h6)	L	Z	Numero articolo	Disponibilità
[mm]	[inch]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[denti]		
1.0		3.0	3.0	4	40	5	2.CMCSF.M1Z5.100.1	■
1.2		3.6	3.6	4	40	5	2.CMCSF.M1Z5.120.1	■
1.5		4.5	4.5	4	40	5	2.CMCSF.M1Z5.150.1	■
1.587	1/16	4.8	4.8	4	40	5	2.CMC.SSFM1Z5.F116	■
1.8		5.4	5.4	4	40	5	2.CMCSF.M1Z5.180.1	■
2.0		6.0	6.0	4	40	5	2.CMCSF.M1Z5.200.1	■
2.381	3/32	7.1	7.1	4	40	5	2.CMC.SSFM1Z5.F332	■
2.5		7.5	7.5	6	55	5	2.CMCSF.M1Z5.250.1	■
3.0		9.0	9.0	6	55	6	2.CMCSF.M1Z6.300.1	■
3.175	1/8	9.5	9.5	6	55	6	2.CMC.SSFM1Z6.F18	■
3.5		10.5	10.5	6	55	6	2.CMCSF.M1Z6.350.1	■
3.968	5/32	11.9	11.9	6	55	6	2.CMC.SSFM1Z6.F532	■
4.0		12.0	12.0	6	55	6	2.CMCSF.M1Z6.400.1	■
4.5		13.5	13.5	8	65	6	2.CMCSF.M1Z6.450.1	■
4.762	3/16	14.3	14.3	8	65	6	2.CMC.SSFM1Z6.F316	■
5.0		15.0	15.0	8	65	6	2.CMCSF.M1Z6.500.1	■
5.560	7/32	16.7	16.7	10	70	6	2.CMC.SSFM1Z6.F732	■
6.0		18.0	18.0	10	70	6	2.CMCSF.M1Z6.600.1	■
6.350	1/4	19.1	19.1	10	70	6	2.CMC.SSFM1Z6.F14	■
8.0		24.0	24.0	12	80	6	2.CMCSF.M1Z6.800.1	Δ

■ Articolo a stock
Δ Tempo di consegna su richiesta, quantità minima di ordinazione 3 pz.

Cilindrica



d ₁	d ₁	l ₁	l ₂	D (h6)	L	Z	Numero articolo	Disponibilità
[mm]	[inch]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[denti]		
1.0		4.0	4.0	4	40	5	2.CMCSFN1Z5.100.1	■
1.2		4.8	4.8	4	40	5	2.CMCSFN1Z5.120.1	■
1.5		6.0	6.0	4	40	5	2.CMCSFN1Z5.150.1	■
1.587	1/16	6.3	6.3	4	40	5	2.CMC.SSFN1Z5.F116	■
1.8		7.2	7.2	4	40	5	2.CMCSFN1Z5.180.1	■
2.0		8.0	8.0	4	44	5	2.CMCSFN1Z5.200.1	■
2.381	3/32	9.5	9.5	4	44	5	2.CMC.SSFN1Z5.F332	■
2.5		10.0	10.0	6	55	5	2.CMCSFN1Z5.250.1	■
3.0		12.0	12.0	6	55	6	2.CMCSFN1Z6.300.1	■
3.175	1/8	12.7	12.7	6	60	6	2.CMC.SSFN1Z6.F18	■
3.5		14.0	14.0	6	60	6	2.CMCSFN1Z6.350.1	■
3.968	5/32	15.9	15.9	6	60	6	2.CMC.SSFN1Z6.F532	■
4.0		16.0	16.0	6	60	6	2.CMCSFN1Z6.400.1	■
4.5		18.0	18.0	8	70	6	2.CMCSFN1Z6.450.1	■
4.762	3/16	19.0	19.0	8	70	6	2.CMC.SSFN1Z6.F316	■
5.0		20.0	20.0	8	70	6	2.CMCSFN1Z6.500.1	■
5.560	7/32	22.2	22.2	10	75	6	2.CMC.SSFN1Z6.F732	■
6.0		24.0	24.0	10	75	6	2.CMCSFN1Z6.600.1	■
6.350	1/4	25.4	25.4	10	80	6	2.CMC.SSFN1Z6.F14	■
8.0		32.0	32.0	12	90	6	2.CMCSFN1Z6.800.1	Δ

■ Articolo a stock
Δ Tempo di consegna su richiesta, quantità minima di ordinazione 3 pz.

FRESATURA

Tipo M - Finitura

v_c [m/min]

f_z [mm]

●

Perfettamente consigliato |

◐

Consigliato |

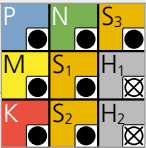
○

Parzialmente consigliato |

⊗

Non consigliato

RACCOMANDAZIONI PER L'USO

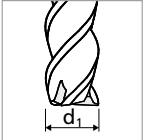


FRESATURA CON RAFFREDDAMENTO INTEGRATO | PANORAMICA DATI DI TAGLIO

Finitura

■

 $a_p = 3 \times d_1$



Gruppo materiali	Materiale	N. mat.	DIN	AISI/ASTM/UNS	a _e	1.0 mm		1.5 mm		2.0 mm		3.0 mm		Ød ₁ 4.0 mm		5.0 mm		6.0 mm		8.0 mm	
						v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z
P	Acciai non legati Rm < 800 N/mm²	1.0301	C 10	AISI 1010	0.010 - 0.020 x d1	120	0.005-0.010	140	0.007-0.015	140	0.010-0.020	160	0.015-0.030	180	0.020-0.040	180	0.025-0.050	200	0.030-0.060	200	0.040-0.080
		1.0401	C 15	AISI 1015																	
		1.1191	C 45E/CK45	AISI 1045																	
		1.0044	S 275JR	AISI 1020																	
		1.0715	11SMn30	AISI 1215																	
	Acciai debolmente legati Rm > 900 N/mm²	1.5752	15NiCr13	ASTM 3415 / AISI 3310		120	0.005-0.010	140	0.007-0.015	140	0.010-0.020	160	0.015-0.030	180	0.020-0.040	180	0.025-0.050	200	0.030-0.060	200	0.040-0.080
		1.7131	16MnCr5	AISI 5115																	
		1.3505	100Cr6	AISI 52100																	
		1.7225	42CrMo4	AISI 4140																	
		1.2842	90MnCrV8	AISI O2																	
	Acciai da utensili fortemente legati Rm < 1200 N/mm²	1.2379	X153CrMoV12	AISI D2		120	0.005-0.010	140	0.007-0.015	140	0.010-0.020	160	0.015-0.030	180	0.020-0.040	180	0.025-0.050	200	0.030-0.060	200	0.040-0.080
		1.2436	X210CrW12	AISI D4/D6																	
		1.3343	HS6-5-2C	AISI M2 / UNS T11302																	
		1.3355	HS18-0-1	AISI T1 / UNS T12001																	
M	Acciai inossidabili ferritici	1.4016	X6Cr17	AISI 430 / UNS S43000	0.010 - 0.015 x d1	80	0.005-0.007	100	0.007-0.012	100	0.010-0.015	120	0.015-0.025	140	0.020-0.030	140	0.025-0.035	160	0.030-0.045	160	0.040-0.060
		1.4105	X6CrMoS17	AISI 430F																	
	Acciai inossidabili martensitici	1.4034	X46Cr13	AISI 420C		80	0.005-0.007	100	0.007-0.012	100	0.010-0.015	120	0.015-0.025	140	0.020-0.030	140	0.025-0.035	160	0.030-0.045	160	0.040-0.060
		1.4112	X90CrMoV18	AISI 440B																	
	Acciai inossidabili martensitici – PH	1.4542	X5CrNiCuNb16-4	AISI 630 / ASTM 17-4 PH		80	0.005-0.007	100	0.007-0.012	100	0.010-0.015	120	0.015-0.025	140	0.020-0.030	140	0.025-0.035	160	0.030-0.045	160	0.040-0.060
		1.4545	X5CrNiCuNb15-5	ASTM 15-5 PH																	
	Acciai inossidabili austenitici	1.4301	X5CrNi18-10	AISI 304		80	0.005-0.007	100	0.007-0.012	100	0.010-0.015	120	0.015-0.025	140	0.020-0.030	140	0.025-0.035	160	0.030-0.045	160	0.040-0.060
		1.4435	X2CrNiMo18-14-3	AISI 316L																	
		1.4441	X2CrNiMo18-15-3	AISI 316LM																	
		1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5	AISI 904L																	
K	Ghisa	0.6020	GG20	ASTM 30	0.010 - 0.020 x d1	120	0.005-0.010	140	0.007-0.015	140	0.010-0.020	160	0.015-0.030	180	0.020-0.040	180	0.025-0.050	200	0.030-0.060	200	0.040-0.080
		0.6030	GG30	ASTM 40B																	
		0.7040	GGG40	ASTM 60-40-18																	
		0.7060	GGG60	ASTM 80-60-03																	
N	Leghe d'alluminio battute	3.2315	AlMgSi1	ASTM 6351	0.010 - 0.020 x d1	200	0.005-0.010	220	0.007-0.015	240	0.010-0.020	260	0.015-0.030	280	0.020-0.040	280	0.025-0.050	300	0.030-0.060	300	0.040-0.080
		3.4365	AlZnMgCu1.5	ASTM 7075																	
	Leghe d'alluminio pressofuse	3.2163	GD-AISI9Cu3	ASTM A380		200	0.005-0.010	220	0.007-0.015	240	0.010-0.020	260	0.015-0.030	280	0.020-0.040	280	0.025-0.050	300	0.030-0.060	300	0.040-0.080
		3.2381	GD-AISI10Mg	UNS A03590																	
	Rame	2.0040	Cu-OF / CW008A	UNS C10100		200	0.005-0.010	220	0.007-0.015	240	0.010-0.020	260	0.015-0.030	280	0.020-0.040	280	0.025-0.050	300	0.030-0.060	300	0.040-0.080
		2.0065	Cu-ETP / CW004A	UNS C11000																	
	Ottoni senza piombo	2.0321	CuZn37 CW508L	UNS C27400		200	0.005-0.010	220	0.007-0.015	240	0.010-0.020	260	0.015-0.030	280	0.020-0.040	280	0.025-0.050	300	0.030-0.060	300	0.040-0.080
		2.0360	CuZn40 CW509L	UNS C28000																	
	Ottoni, bronzi Rm < 400 N/mm²	2.0401	CuZn39Pb3 / CW614N	UNS C38500		200	0.005-0.010	220	0.007-0.015	240	0.010-0.020	260	0.015-0.030	280	0.020-0.040	280	0.025-0.050	300	0.030-0.060	300	0.040-0.080
		2.1020	CuSn6	UNS C51900																	
Bronzi Rm < 600 N/mm²	2.0966	CuAl10Ni5Fe4	UNS C63000	200	0.005-0.010	220	0.007-0.015	240	0.010-0.020	260	0.015-0.030	280	0.020-0.040	280	0.025-0.050	300	0.030-0.060	300	0.040-0.080		
	2.0960	CuAl9Mn2	UNS C63200																		
S ₁	Superleghe	2.4856		Inconel 625	0.005 - 0.010 x d1	40	0.005-0.007	60	0.007-0.012	60	0.010-0.015	80	0.015-0.025	80	0.020-0.030	80	0.025-0.035	100	0.030-0.045	100	0.040-0.060
		2.4668		Inconel 718																	
		2.4617	NiMo28	Hastelloy B-2																	
		2.4665	NiCr22Fe18Mo	Hastelloy X																	
S ₂	Titanio puro	3.7035	Gr.2	ASTM B348 / F67	0.007 - 0.015 x d1	60	0.005-0.010	80	0.006-0.012	80	0.008-0.016	100	0.011-0.022	120	0.012-0.024	120	0.014-0.028	140	0.015-0.030	140	0.020-0.040
		3.7065	Gr.4	ASTM B348 / F68																	
	Leghe di titanio	3.7165	TiAl6V4	ASTM B348 / F136		60	0.005-0.010	80	0.006-0.012	80	0.008-0.016	100	0.011-0.022	120	0.012-0.024	120	0.014-0.028	140	0.015-0.030	140	0.020-0.040
9.9367		TiAl6Nb7	ASTM F1295																		
S ₃	Leghe CrCo	2.4964	CoCr20W15Ni	Haynes 25	0.005 - 0.010 x d1	80	0.005-0.007	100	0.007-0.012	100	0.010-0.015	120	0.015-0.025	120	0.020-0.030	120	0.025-0.035	140	0.030-0.045	140	0.040-0.060
			CrCoMo28	ASTM F1537																	
H ₁ H ₂	Acciai temprati < 55 HRC	1.2510	100MnCrMoW4	AISI O1																	
	Acciai temprati ≥ 55 HRC	1.2379	X153CrMoV12	AISI D2																	

Tipo N - Finitura

V_c [m/min]

f_z [mm]

●

Perfettamente consigliato |

◐

Consigliato |

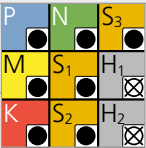
○

Parzialmente consigliato |

⊗

Non consigliato

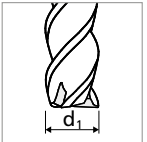
RACCOMANDAZIONI PER L'USO



FRESATURA CON RAFFREDDAMENTO INTEGRATO | PANORAMICA DATI DI TAGLIO

Finitura

■ $a_p = 4 \times d_1$



Gruppo materiali	Materiale	N. mat.	DIN	AISI/ASTM/UNS	a _e	1.0 mm			1.5 mm 1/16"		2.0 mm 3/32"		3.0 mm 1/8"		Ød ₁ 4.0 mm 5/32"		5.0 mm 3/16" - 7/32"		6.0 mm 1/4"		8.0 mm	
						v _c	f _z		v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z	v _c	f _z
P	Acciai non legati Rm < 800 N/mm²	1.0301	C 10	AISI 1010	0.010 - 0.020 x d1	120	0.005-0.010		140	0.007-0.015	140	0.010-0.020	160	0.015-0.030	180	0.020-0.040	180	0.025-0.050	200	0.030-0.060	200	0.040-0.080
		1.0401	C 15	AISI 1015																		
		1.1191	C 45E/CK45	AISI 1045																		
		1.0044	S 275JR	AISI 1020																		
		1.0715	11SMn30	AISI 1215																		
	Acciai debolmente legati Rm > 900 N/mm²	1.5752	15NiCr13	ASTM 3415 / AISI 3310		120	0.005-0.010		140	0.007-0.015	140	0.010-0.020	160	0.015-0.030	180	0.020-0.040	180	0.025-0.050	200	0.030-0.060	200	0.040-0.080
		1.7131	16MnCr5	AISI 5115																		
		1.3505	100Cr6	AISI 52100																		
		1.7225	42CrMo4	AISI 4140																		
		1.2842	90MnCrV8	AISI O2																		
	Acciai da utensili fortemente legati Rm < 1200 N/mm²	1.2379	X153CrMoV12	AISI D2		120	0.005-0.010		140	0.007-0.015	140	0.010-0.020	160	0.015-0.030	180	0.020-0.040	180	0.025-0.050	200	0.030-0.060	200	0.040-0.080
		1.2436	X210CrW12	AISI D4/D6																		
		1.3343	HS6-5-2C	AISI M2 / UNS T11302																		
		1.3355	HS18-0-1	AISI T1 / UNS T12001																		
M	Acciai inossidabili ferritici	1.4016	X6Cr17	AISI 430 / UNS S43000	0.010 - 0.015 x d1	80	0.005-0.007		100	0.007-0.012	100	0.010-0.015	120	0.015-0.025	140	0.020-0.030	140	0.025-0.035	160	0.030-0.045	160	0.040-0.060
		1.4105	X6CrMoS17	AISI 430F																		
	Acciai inossidabili martensitici	1.4034	X46Cr13	AISI 420C		80	0.005-0.007		100	0.007-0.012	100	0.010-0.015	120	0.015-0.025	140	0.020-0.030	140	0.025-0.035	160	0.030-0.045	160	0.040-0.060
		1.4112	X90CrMoV18	AISI 440B																		
	Acciai inossidabili martensitici – PH	1.4542	X5CrNiCuNb16-4	AISI 630 / ASTM 17-4 PH		80	0.005-0.007		100	0.007-0.012	100	0.010-0.015	120	0.015-0.025	140	0.020-0.030	140	0.025-0.035	160	0.030-0.045	160	0.040-0.060
		1.4545	X5CrNiCuNb15-5	ASTM 15-5 PH																		
	Acciai inossidabili austenitici	1.4301	X5CrNi18-10	AISI 304		80	0.005-0.007		100	0.007-0.012	100	0.010-0.015	120	0.015-0.025	140	0.020-0.030	140	0.025-0.035	160	0.030-0.045	160	0.040-0.060
		1.4435	X2CrNiMo18-14-3	AISI 316L																		
		1.4441	X2CrNiMo18-15-3	AISI 316LM																		
		1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5	AISI 904L																		
K	Ghisa	0.6020	GG20	ASTM 30	0.010 - 0.020 x d1	120	0.005-0.010		140	0.007-0.015	140	0.010-0.020	160	0.015-0.030	180	0.020-0.040	180	0.025-0.050	200	0.030-0.060	200	0.040-0.080
		0.6030	GG30	ASTM 40B																		
		0.7040	GGG40	ASTM 60-40-18																		
		0.7060	GGG60	ASTM 80-60-03																		
N	Leghe d'alluminio battute	3.2315	AlMgSi1	ASTM 6351	0.010 - 0.020 x d1	200	0.005-0.010		220	0.007-0.015	240	0.010-0.020	260	0.015-0.030	280	0.020-0.040	280	0.025-0.050	300	0.030-0.060	300	0.040-0.080
		3.4365	AlZnMgCu1.5	ASTM 7075																		
	Leghe d'alluminio pressofuse	3.2163	GD-AISI9Cu3	ASTM A380		200	0.005-0.010		220	0.007-0.015	240	0.010-0.020	260	0.015-0.030	280	0.020-0.040	280	0.025-0.050	300	0.030-0.060	300	0.040-0.080
		3.2381	GD-AISI10Mg	UNS A03590																		
	Rame	2.0040	Cu-OF / CW008A	UNS C 10100		200	0.005-0.010		220	0.007-0.015	240	0.010-0.020	260	0.015-0.030	280	0.020-0.040	280	0.025-0.050	300	0.030-0.060	300	0.040-0.080
		2.0065	Cu-ETP / CW004A	UNS C 11000																		
	Ottoni senza piombo	2.0321	CuZn37 CW508L	UNS C27400		200	0.005-0.010		220	0.007-0.015	240	0.010-0.020	260	0.015-0.030	280	0.020-0.040	280	0.025-0.050	300	0.030-0.060	300	0.040-0.080
		2.0360	CuZn40 CW509L	UNS C28000																		
	Ottoni, bronzi Rm < 400 N/mm²	2.0401	CuZn39Pb3 / CW614N	UNS C38500		200	0.005-0.010		220	0.007-0.015	240	0.010-0.020	260	0.015-0.030	280	0.020-0.040	280	0.025-0.050	300	0.030-0.060	300	0.040-0.080
		2.1020	CuSn6	UNS C51900																		
Bronzi Rm < 600 N/mm²	2.0966	CuAl10Ni5Fe4	UNS C63000	200	0.005-0.010	220	0.007-0.015	240	0.010-0.020	260	0.015-0.030	280	0.020-0.040	280	0.025-0.050	300	0.030-0.060	300	0.040-0.080			
	2.0960	CuAl9Mn2	UNS C63200																			
S ₁	Superleghe	2.4856		Inconel 625	0.005 - 0.010 x d1	40	0.005-0.007		60	0.007-0.012	60	0.010-0.015	80	0.015-0.025	80	0.020-0.030	80	0.025-0.035	100	0.030-0.045	100	0.040-0.060
		2.4668		Inconel 718																		
		2.4617	NiMo28	Hastelloy B-2																		
		2.4665	NiCr22Fe18Mo	Hastelloy X																		
		S ₂	Titanio puro	3.7035																		
3.7065	Gr.4			ASTM B348 / F68																		
Leghe di titanio	3.7165		TiAl6V4	ASTM B348 / F136	60	0.005-0.010	80	0.006-0.012	80	0.008-0.016	100	0.011-0.022	120	0.012-0.024	120	0.014-0.028	140	0.015-0.030	140	0.020-0.040		
	9.9367		TiAl6Nb7	ASTM F1295																		
S ₃	Leghe CrCo	2.4964	CoCr20W15Ni	Haynes 25	0.005 - 0.010 x d1	80	0.005-0.007		100	0.007-0.012	100	0.010-0.015	120	0.015-0.025	120	0.020-0.030	120	0.025-0.035	140	0.030-0.045	140	0.040-0.060
			CrCoMo28	ASTM F1537																		
H ₁ H ₂	Acciai temprati < 55 HRC	1.2510	100MnCrMoW4	AISI O1																		
	Acciai temprati ≥ 55 HRC	1.2379	X153CrMoV12	AISI D2																		

NEW Processo CrazyMill Cool SF

FRESATURA PRECISA ED EFFICIENTE

Lubrorefrigerante, filtro e pressione

Lubrorefrigerante: per un risultato ottimale, Mikron Tool raccomanda di utilizzare olio da taglio come lubrorefrigerante. In alternativa si può impiegare anche emulsione con additivi EP (Extreme Pressure Additives).

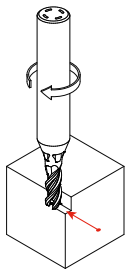
Filtro: i grandi canali di raffreddamento permettono di impiegare un filtro standard con una qualità del filtro $\leq 0,05$ mm.

Pressione del refrigerante: occorre una pressione del refrigerante di almeno 15 bar per effettuare la fresatura in condizioni di sicurezza di processo. Di principio una pressione elevata è migliore per l'effetto di raffreddamento e di lavaggio.

Numero di giri	[giri/min]	≤ 10.000	> 10.000
Pressione minima	[bar]	15	30

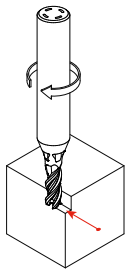
PROCESSO DI FRESATURA

Fresatura concorde o discorde



Per la fresatura laterale, Mikron Tool consiglia la fresatura concorde. In questo caso lo spessore del truciolo è maggiore all'inizio e diminuisce in modo continuo, le forze di taglio rimangono ridotte. Nella fresatura discorde, invece, le elevate forze di taglio allontanerebbero la fresa dal pezzo. Questo riduce la qualità di superficie.

Finitura



Parametri di taglio raccomandati

v_c e f_z = come indicato nella tabella dei dati di taglio

Strategia	Tipo M	Tipo N
①	$a_p = 3 \times d$ $a_e = 0,005 - 0,020 \times d$	$a_p = 4 \times d$ $a_e = 0,005 - 0,020 \times d$

Mastercam

Novità: le librerie utensili di tutti i prodotti a catalogo Mikron Tool sono disponibili per il download su Mastercam's Tech Exchange!

Sede centrale
Produzione e vendite internazionali
MIKRON SWITZERLAND AG, AGNO
Division Tool
Via Campagna 1
6982 Agno
Svizzera
Tel. +41 91 610 40 00
mto@mikron.com

Produzione e vendite
Germania ed Europa dell'Est
MIKRON GERMANY GMBH
Abteilung Werkzeuge
Berner Feld 71
78628 Rottweil
Germania
Tel. +49 741 5380 450
info.mtr@mikron.com

Produzione e vendite
Nord e Sud America
MIKRON CORP. MONROE, SEDE ILLINOIS
1090 Pratt Blvd.
Elk Grove Village, IL 60007
USA
Tel. +1 203 261 31 00
mmo@mikron.com

Vendite Cina
米克朗刀具（上海）有限公司
MIKRON TOOL (SHANGHAI) CO., LTD.
Room A209, Building 3,
No. 526, 3rd East Fu Te Road,
Shanghai, 200131
P. R. China
Tel. +86 21 2076 5671
mtc@mikron.com
地址：中国（上海）自由贸易试验区
中国上海市富特东三路526号3号楼第二层
A209室
邮编：200131



Indicazioni e dati tecnici non sono vincolanti e possono essere modificati in qualsiasi momento, senza che ne derivi un diritto a una comunicazione a posteriori.
Mikron® è un marchio di fabbrica della Mikron Holding AG, Biel (Schweiz).



2.MKTG.00823 - 08.2025 - EU - IT